

Dr. Andi Hermawan, M.Pd.

# Revolusi Kurikulum

---

# — SMK

Deep Learning  
sebagai pilar kompetensi  
Menuju Tamatan Kompetitif  
di Era Society 5.0



Dr. Andi Hermawan, M.Pd.

# Revolusi Kurikulum —SMK

Deep Learning  
sebagai pilar kompetensi  
Menuju Tamatan Kompetitif  
di Era Society 5.0



---

**REVOLUSI KURIKULUM SMK**  
Deep Learning sebagai pilar kompetensi Menuju Tamatan  
Kompetitif di Era Society 5.0

---

Penulis:

Dr. Andi Hermawan, M.Pd.

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh

**PT Insight Pustaka Nusa Utama**

Jl. Pare, Tejoagung. Metro Timur. Kota Metro.

Telp: 085150867290 | 087847074694

Email: [insightpustaka@gmail.com](mailto:insightpustaka@gmail.com)

Web: [www.insightpustaka.com](http://www.insightpustaka.com)

Anggota IKAPI No. 019/LPU/2025



---

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

---

Cetakan I, September 2025

Perancang sampul: Syuhada Creative  
Penata letak: Syuhada Creative

**ISBN: 978-634-96279-7-9**

viii + 280 hlm ; 15,5x23 cm.

©September 2025



## Kata Pengantar

**S**egala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat, ilmu, dan inspirasi-Nya sehingga buku ini dapat hadir sebagai bentuk kontribusi akademik dan praksis dalam menjawab tantangan mendesak pendidikan vokasi di Indonesia.

Judul *“Revolusi Kurikulum SMK: Deep Learning sebagai Pilar Kompetensi Menuju Tamatan Kompetitif di Era Society 5.0”* bukanlah sekadar narasi perubahan, tetapi sebuah **manifesto strategi dan aksi pendidikan transformatif**. Dalam lintasan waktu yang terus berubah dengan cepat, sekolah menengah kejuruan dituntut tidak hanya melahirkan lulusan yang terampil, tetapi juga **adaptif, reflektif, kolaboratif, dan bermakna secara sosial**.

Kurikulum SMK saat ini tidak cukup lagi berbasis teknis dan rutinitas. Dunia kerja telah bergeser dari dunia mekanistik menjadi dunia yang menuntut kecerdasan adaptif. Society 5.0 sebagai konteks zaman menantang kita untuk menyusun ulang orientasi pendidikan: **bukan sekadar menjawab kebutuhan pasar kerja, tetapi memanusiakan pembelajaran dan memampukan mereka untuk membentuk masa depan**.

Dalam konteks inilah, *deep learning* hadir bukan sebagai tren semata, melainkan sebagai **pilar utama dalam membangun kompetensi lulusan**

**SMK yang utuh.** Deep learning menuntut lebih dari sekadar penguasaan kognitif, tetapi membentuk kesadaran belajar yang mendalam, sikap reflektif, dan kapasitas metakognitif yang mampu menghadapi kompleksitas dunia nyata. Oleh karena itu, revolusi kurikulum SMK tidak dapat terjadi tanpa **transformasi mendasar dalam cara kita memaknai pembelajaran, peran guru, struktur kurikulum, hingga kebijakan pendidikan itu sendiri.**

Buku ini disusun dengan pendekatan sistemik dan integratif. Tidak hanya membahas teori dan konsep, tetapi juga **menyediakan strategi praktis, studi kasus, format implementasi, rubrik penilaian, serta peta jalan transformasi kurikulum** yang dapat diterapkan di satuan pendidikan vokasi. Buku ini diharapkan menjadi rujukan bagi kepala SMK, wakil kurikulum, guru produktif, penyusun kebijakan, pengawas sekolah, dan seluruh insan pendidikan yang ingin menjadikan kurikulum bukan sekadar dokumen, tetapi instrumen pembebasan dan pemberdayaan peserta didik.

Saya menyampaikan apresiasi setinggi-tingginya kepada para guru SMK di seluruh penjuru negeri yang terus berinovasi dan beradaptasi, meski di tengah tantangan yang tidak ringan. Semoga buku ini dapat menjadi bagian kecil dari gerakan besar kita untuk **mewujudkan SMK yang unggul, kompetitif, dan berjiwa kemanusiaan.**

Akhirnya, besar harapan saya bahwa buku ini akan memberi manfaat luas dan menjadi kontribusi nyata dalam pengembangan pendidikan vokasi Indonesia yang kontekstual, progresif, dan berakar pada kebutuhan zaman.

**Bogor, Juni 2025**

**Dr. Andi Hermawan, SE., Ak., S.Si., M.Pd**



## Pendahuluan

Dalam satu dekade terakhir, dunia pendidikan menghadapi tantangan yang belum pernah terjadi sebelumnya. Revolusi industri 4.0 dan transisi menuju masyarakat Society 5.0 telah mendesak sistem pendidikan untuk melakukan transformasi struktural dan kultural. Di tengah ketidakpastian global, perubahan teknologi yang eksponensial, serta meningkatnya ketimpangan sosial dan ekonomi, sekolah menengah kejuruan (SMK) dituntut tidak hanya mencetak lulusan yang “siap kerja”, tetapi juga “siap beradaptasi, siap mencipta, dan siap memimpin perubahan”. Dalam konteks inilah, revolusi kurikulum SMK menjadi suatu keniscayaan. Revolusi yang dimaksud bukanlah sekadar revisi administratif terhadap dokumen kurikulum, tetapi upaya menyeluruh untuk menata ulang orientasi, strategi, dan praktik pendidikan vokasi agar relevan dengan tantangan zaman.

Reposisi kurikulum SMK menjadi penting karena selama ini terlalu lama kurikulum kita berpijak pada pendekatan superficial—terfokus pada transfer pengetahuan dangkal dan prosedural, bukan pembelajaran mendalam yang menumbuhkan pemahaman, kemandirian, dan refleksi. Paradigma lama yang menempatkan guru sebagai pusat informasi dan siswa sebagai penerima pasif perlu segera ditinggalkan. Kurikulum SMK masa kini harus dikembangkan sebagai *kurikulum yang hidup*, adaptif,

dinamis, dan relevan dengan kebutuhan industri, masyarakat, dan perkembangan teknologi digital. Reposisi ini menuntut perubahan cara berpikir, cara merancang, dan cara mengimplementasikan kurikulum yang tidak lagi statis tetapi kontekstual, tidak lagi linear tetapi integratif.

Salah satu konsep yang menjadi tulang punggung dalam revolusi kurikulum SMK ini adalah **deep learning**. Deep learning dalam konteks pendidikan bukan hanya tentang kedalaman pemahaman konsep, tetapi juga mencakup dimensi pembelajaran yang menuntut siswa berpikir kritis, memecahkan masalah kompleks, mengaitkan antar-disiplin, dan merefleksikan proses belajarnya. Deep learning adalah pendekatan pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai subjek yang aktif, otonom, dan berdaya cipta dalam proses belajar. Di era Society 5.0, di mana manusia hidup berdampingan dengan teknologi cerdas, kurikulum yang tidak mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kapasitas manusiawi peserta didik hanya akan melahirkan lulusan yang tertinggal oleh zaman. Oleh karena itu, deep learning menjadi kebutuhan mendesak, bukan sekadar alternatif.

Buku ini hadir untuk menjawab kebutuhan akan arah kurikulum yang lebih tajam, mendalam, dan transformatif. Dengan mengusung pendekatan filosofis, teoretik, dan aplikatif, buku ini menyatukan nalar, strategi, dan aksi dalam mengembangkan kurikulum SMK berbasis deep learning. Buku ini tidak hanya menawarkan pemikiran konseptual mengenai urgensi revolusi kurikulum, tetapi juga menyediakan kerangka praktis, studi kasus, dan perangkat implementasi yang dapat digunakan oleh para pendidik, pengembang kurikulum, kepala sekolah, dan pemangku kepentingan pendidikan vokasi. Harapannya, buku ini dapat menjadi jembatan antara dunia ide dan dunia praktik, antara kebijakan dan kelas, antara harapan dan kenyataan pendidikan vokasi Indonesia.



## Daftar Isi

Kata Pengantar .....	iii
Pendahuluan .....	v
Daftar Isi .....	vii

## Bagian 1

<b>FONDASI FILOSOFIS DAN PARADIGMATIK</b>	
<b>REVOLUSI KURIKULUM SMK .....</b>	<b>1</b>
Revolusi Kurikulum di Era Society 5.0:	
Relevansi dan Tantangan .....	1
Paradigma Deep Learning: Pilar Kompetensi dalam	
Pendidikan Abad 21 .....	40

## Bagian 2

<b>PERANCANGAN KURIKULUM SMK BERBASIS</b>	
<b>INDUSTRI DAN DEEP LEARNING .....</b>	<b>69</b>
Menyusun Tujuan dan Capaian Pembelajaran Deep Learning ....	69
Desain Strategis Kurikulum Berbasis Industri dan	
Deep Learning .....	94

# **Bagian 3**

## **IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN DEEP**

**LEARNING DI SMK .....** 121

    Strategi Transformasional Pembelajaran Deep Learning..... 121

    Teknologi dan Media Pendukung Implementasi DL ..... 142

# **Bagian 4**

## **ASESMEN, MONITORING, DAN REFLEKSI**

**BERKELANJUTAN .....** 165

    Penilaian Otentik dan Asesmen Deep Learning..... 165

    Supervisi dan Penguatan Implementasi Kurikulum DL ..... 186

# **Bagian 5**

## **STRATEGI NASIONAL DAN KEBIJAKAN**

**TRANSFORMATIF UNTUK SMK.....** 207

    Strategi Sistemik Integrasi Deep Learning di SMK..... 207

    Rekomendasi Kebijakan dan Dukungan Sistemik..... 238

Penutup ..... 253

Glosarium..... 267

Daftar Pustaka..... 273

Biografi Penulis..... 279



# **Bagian 1**

## **FONDASI FILOSOFIS DAN PARADIGMATIK REVOLUSI KURIKULUM SMK**

### **Revolusi Kurikulum di Era Society 5.0: Relevansi dan Tantangan**

Kurikulum tidak pernah berdiri sendiri sebagai sekadar dokumen administratif atau kumpulan mata pelajaran. Ia adalah representasi nilai, arah peradaban, dan panduan perjalanan pendidikan suatu bangsa. Di dalam kurikulum tertanam asumsi dasar tentang “manusia seperti apa yang ingin dibentuk” dan “masyarakat seperti apa yang ingin diwujudkan.” Dalam konteks pendidikan vokasi, kurikulum bukan hanya menyiapkan peserta didik untuk memasuki dunia kerja, tetapi juga membentuk pribadi yang

reflektif, solutif, dan adaptif di tengah dunia yang terus bergerak dan berubah.

Bab ini membuka bahasan penting tentang *revolusi kurikulum SMK* sebagai respons atas transformasi struktural dalam masyarakat modern yang didorong oleh kemajuan teknologi digital, kecerdasan buatan, dan sistem produksi yang terus berevolusi. Kemunculan Society 5.0 sebagai tatanan baru yang mengintegrasikan dunia fisik dan digital, sekaligus menekankan nilai-nilai kemanusiaan, telah mendisrupsi bukan hanya industri, melainkan juga orientasi pendidikan. SMK yang dulunya berorientasi pada keterampilan teknis semata, kini dituntut untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih dalam, terintegrasi, dan humanis.

Dalam bab ini, pembaca akan diajak memahami akar filosofis dari kurikulum vokasi dan bagaimana lintasan sejarah, ideologi pembangunan, serta tantangan zaman mengkonstruksi kebutuhan akan reformulasi desain kurikulum SMK. Pembahasan akan mengalir dari aspek filosofis dan konseptual menuju analisis faktual terkait ketimpangan antara dunia sekolah dan dunia kerja, serta kebutuhan akan profil lulusan SMK yang tidak hanya cakap bekerja, tetapi juga unggul secara karakter, daya pikir, dan inovasi.

Selanjutnya, bab ini juga memperkenalkan konsep *deep learning* sebagai pendekatan kunci dalam membentuk kompetensi mendalam siswa SMK—kompetensi yang tidak hanya sebatas tahu, tetapi mampu berpikir kritis, berkreasi, dan memecahkan masalah dalam situasi kompleks. Deep learning tidak hanya mengubah cara siswa belajar, tetapi menuntut pula transformasi peran guru dari sekadar pengajar menjadi fasilitator pembelajaran bermakna.

Dengan demikian, Bab 1 menjadi fondasi penting dalam menjawab pertanyaan mendasar: *Apa yang harus diubah dari kurikulum SMK? Mengapa perubahan itu urgen? Dan bagaimana deep learning dapat menjadi jawabannya?* Pembaca diharapkan tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual, tetapi juga menyadari bahwa revolusi kurikulum SMK bukanlah

pilihan, melainkan keniscayaan dalam merespons dinamika zaman yang tak bisa ditunda.

## **Filosofi Kurikulum Vokasi dalam Lintasan Transformasi**

Kurikulum vokasi sejatinya adalah hasil dari konstruksi sosial, politik, dan historis yang mencerminkan jawaban pendidikan terhadap kebutuhan keterampilan kerja masyarakat dalam suatu zaman tertentu. Secara ontologis, kurikulum vokasi lahir dari pemahaman tentang manusia sebagai makhluk produktif—yaitu manusia yang tidak hanya berpikir dan merasa, tetapi juga berkarya dan mencipta dalam dunia kerja. Dalam konteks ini, pendidikan vokasi bukan sekadar penanaman keahlian teknis, melainkan pembentukan identitas profesional yang berakar pada dimensi eksistensial manusia. Seperti dinyatakan oleh Biesta (2010), pendidikan harus dilihat sebagai tindakan pembentukan subjek, bukan sekadar proses reproduksi keterampilan.

Dalam dimensi sejarahnya, kurikulum vokasi telah mengalami dinamika panjang. Di era industrialisasi awal, pendidikan kejuruan lebih banyak difungsikan untuk melatih keterampilan mekanistik guna menuju efisiensi produksi. Namun, di era digital dan post-industrial saat ini, tuntutan terhadap kurikulum vokasi tidak lagi sederhana. Ontologi kurikulum tidak lagi bisa disandarkan hanya pada logika ekonomi semata. Diperlukan pendekatan baru yang melihat peserta didik sebagai pribadi utuh, bukan sekadar “alat produksi”. Oleh karena itu, kurikulum vokasi masa kini perlu dirancang sebagai sistem yang membentuk kesadaran, nilai, dan kebermaknaan profesi.

Secara epistemologis, kurikulum vokasi yang adaptif harus dilandasi oleh cara berpikir yang holistik dan integratif. Tidak cukup lagi bagi siswa SMK hanya belajar secara linier dan prosedural. Mereka harus dibekali dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang memungkinkan mereka memahami relasi antara teori, praktik, dan nilai-nilai kemanusiaan dalam dunia kerja. Pendekatan epistemologi konstruktivistik menjadi landasan utama untuk mendorong siswa membangun sendiri

pemahamannya melalui pengalaman belajar yang otentik. Penelitian oleh Darling-Hammond et al. (2020) menunjukkan bahwa pembelajaran bermakna yang berbasis proyek dan kontekstual terbukti meningkatkan retensi konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa vokasi secara signifikan.

Paradigma epistemologis juga menuntut perubahan pada cara guru memfasilitasi pembelajaran. Guru vokasi tidak lagi hanya mentransmisikan pengetahuan, melainkan menjadi fasilitator yang membimbing peserta didik dalam proses pencarian makna. Di sinilah deep learning menemukan relevansinya—yakni sebagai pendekatan yang mengutamakan proses internalisasi dan refleksi mendalam atas materi ajar. Penelitian oleh Fullan dan Langworthy (2014) menggarisbawahi pentingnya integrasi teknologi dan kolaborasi sebagai elemen penting dari pembelajaran mendalam yang mengarah pada transformasi kapasitas belajar siswa.

Aksiologi kurikulum vokasi menempatkan nilai sebagai inti dari tujuan pendidikan. Kurikulum yang baik bukan hanya mencetak tenaga kerja siap pakai, tetapi juga membentuk warga negara yang etis, bertanggung jawab, dan peduli terhadap keberlanjutan sosial dan ekologis. Dalam kerangka ini, pendidikan vokasi harus mengintegrasikan nilai-nilai karakter, etos kerja, dan semangat kewirausahaan yang tidak terjebak pada rutinitas, tetapi membuka ruang untuk inovasi dan kepemimpinan. Hasil studi dari Sahlberg (2021) menegaskan bahwa pendidikan vokasi yang berfokus pada nilai justru menciptakan tamatan yang lebih tahan terhadap disrupsi karena memiliki fleksibilitas moral dan intelektual.

Transformasi kurikulum vokasi di Indonesia perlu memahami bahwa pendidikan kejuruan tidak boleh terjebak dalam dikotomi antara “kerja” dan “belajar”. Justru, kerja adalah bagian dari proses belajar yang terus-menerus dan reflektif. Oleh sebab itu, orientasi kurikulum tidak bisa sekadar menyelesaikan silabus, tetapi membentuk ekosistem pembelajaran yang berkesinambungan. Dalam hal ini, filosofi pendidikan Ki Hajar Dewantara menjadi sangat relevan: “pendidikan adalah tuntunan dalam

hidup tumbuhnya anak”—yakni bukan hanya mengajarkan, tetapi menemaninya tumbuh.

Lompatan besar dalam filosofi kurikulum vokasi modern adalah kesadaran akan pentingnya transdisiplinaritas. Dunia kerja di era Society 5.0 tidak lagi membagi bidang pekerjaan secara kaku, tetapi menuntut kemampuan untuk menjembatani berbagai bidang keilmuan. Oleh karena itu, kurikulum vokasi tidak cukup hanya mengajarkan keahlian teknis spesifik, tetapi juga harus menanamkan kemampuan berpikir sistemik, kolaboratif, dan reflektif. Hal ini sejalan dengan temuan OECD (2023) yang menyatakan bahwa kurikulum berbasis kompetensi perlu dikembangkan dengan pendekatan fleksibel dan berbasis tantangan dunia nyata.

Filosofi kurikulum juga harus menjawab tantangan dehumanisasi pendidikan. Banyak kritik terhadap pendidikan vokasi yang terlalu menekankan pada kompetensi teknis dan mengabaikan dimensi kultural dan spiritual peserta didik. Maka, pergeseran dari kurikulum berbasis materi menjadi kurikulum berbasis makna menjadi keharusan. Pendidikan vokasi yang humanistik perlu mengembalikan posisi peserta didik sebagai manusia seutuhnya—yang tidak hanya bekerja, tetapi juga hidup bermakna dalam komunitasnya.

Dalam pandangan Paulo Freire (1993), pendidikan harus membebaskan, bukan menindas. Prinsip ini sangat relevan bagi kurikulum vokasi yang seringkali dianggap sebagai pendidikan kelas dua. Padahal, jika dirancang dengan filosofi yang tepat, pendidikan vokasi dapat menjadi ruang pemberdayaan sosial dan ekonomi yang sangat kuat. Dengan pendekatan pedagogi kritis, peserta didik SMK dapat diajak untuk memahami peran sosial mereka sebagai agen perubahan.

Transformasi filosofi kurikulum vokasi juga harus mencakup dimensi keadilan. Kurikulum yang transformatif harus memberi ruang pada keragaman latar belakang siswa, termasuk mereka yang berasal dari kelompok marginal. Di sini, prinsip inklusivitas bukan sekadar kebijakan administratif, tetapi menjadi dasar aksiologis bahwa setiap anak memiliki hak untuk belajar dan berkembang secara bermartabat. Penelitian UNESCO (2022)

menunjukkan bahwa pendidikan vokasi yang inklusif secara signifikan meningkatkan kepercayaan diri dan keterlibatan sosial siswa dari kelompok rentan.

Dengan menempatkan filosofi sebagai fondasi, kurikulum vokasi masa depan tidak hanya menjawab kebutuhan industri, tetapi juga menghidupkan kembali ruh pendidikan sebagai proses humanisasi dan pembebasan. Itulah sebabnya, perumusan kurikulum tidak boleh dilepaskan dari diskusi filsafat pendidikan secara mendalam. Pendidikan vokasi bukan hanya tentang *how to do things*, tetapi juga tentang *why we do what we do*.

Kurikulum yang berorientasi pada filosofi mendalam akan memberikan arah yang jelas bagi seluruh komponen pendidikan: guru, kepala sekolah, perancang kebijakan, dan dunia industri. Tanpa arah filosofis yang kuat, kurikulum mudah terjebak pada perubahan-perubahan superfisial yang tidak berdampak signifikan terhadap kualitas lulusan. Oleh karena itu, setiap upaya reformasi kurikulum harus diawali dengan refleksi filosofis yang kritis.

Konteks Indonesia sebagai negara majemuk juga menuntut filosofi kurikulum vokasi yang menghargai keberagaman budaya lokal. Kearifan lokal, tradisi kerja masyarakat, serta nilai-nilai etika Nusantara perlu menjadi bagian dari desain kurikulum agar relevan dengan konteks sosial peserta didik. Studi oleh Subianto & Widodo (2021) menyimpulkan bahwa integrasi budaya lokal dalam kurikulum vokasi meningkatkan rasa memiliki siswa terhadap sekolah dan memperkuat identitas profesional mereka.

Filosofi kurikulum juga harus bersifat adaptif terhadap perkembangan teknologi. Pendidikan vokasi tidak boleh ketinggalan dari dunia industri yang terus berubah. Maka, filosofi kurikulum harus membuka ruang untuk *lifelong learning* dan *reskilling* yang berkelanjutan. Dalam hal ini, filosofi fleksibilitas dan keberlanjutan menjadi krusial dalam menghadapi dinamika industri masa depan.

Lebih dari itu, filosofi kurikulum harus menjamin bahwa pembelajaran vokasi memberikan ruang bagi kreativitas dan inovasi. Jika kurikulum terlalu kaku dan instruksional, siswa akan kehilangan semangat untuk

bereksplosiasi. Filosofi pendidikan progresif yang dikembangkan oleh John Dewey (1938) menekankan bahwa pengalaman langsung dan pemecahan masalah nyata harus menjadi inti dari pembelajaran. Prinsip ini sangat relevan untuk SMK.

Kurikulum vokasi juga harus menjawab kebutuhan akan kepemimpinan etis. Siswa SMK tidak hanya perlu dibekali kemampuan teknis, tetapi juga visi kepemimpinan yang berakar pada nilai. Maka, filosofi pendidikan karakter tidak bisa dipisahkan dari kurikulum vokasi. Nilai kejujuran, tanggung jawab, kerja sama, dan keberanian mengambil keputusan harus tertanam melalui pengalaman belajar harian.

Dalam konteks global, filosofi kurikulum vokasi harus menjawab tantangan kompetisi internasional dan mobilitas tenaga kerja. SMK tidak bisa hanya berorientasi lokal, tetapi juga harus membekali siswa dengan kompetensi global. Kurikulum yang dibangun di atas filosofi kosmopolitanisme akan memungkinkan siswa menjalin koneksi lintas batas dan berpartisipasi dalam pasar kerja global dengan identitas yang kuat.

Dengan demikian, filosofi kurikulum vokasi adalah peta nilai yang mengarahkan seluruh proses pendidikan vokasi menuju tujuan yang lebih tinggi dari sekadar ketenagakerjaan. Ia menjadi roh yang menghidupkan struktur, isi, dan praktik pembelajaran. Dan dalam era Society 5.0 yang sarat dengan ketidakpastian dan kompleksitas, hanya kurikulum yang berlandaskan filosofi mendalam yang akan mampu membentuk tamatan yang tidak hanya mampu bekerja, tetapi juga *mewarnai dunia kerja*.

Transformasi kurikulum vokasi di Indonesia tidak dapat dilepaskan dari tekanan global terhadap relevansi dan kesiapan tenaga kerja muda dalam menghadapi perubahan dunia kerja. Laporan *World Economic Forum Future of Jobs* (2023) menggarisbawahi bahwa hampir setengah dari seluruh keterampilan yang diperlukan pada pekerjaan masa depan akan bergeser, dengan tuntutan utama pada *complex problem solving, resilience, technological literacy*, dan *active learning*. Konteks ini memaksa pendidikan vokasi, khususnya SMK, untuk keluar dari paradigma kurikulum yang statis, menuju kurikulum yang lentur dan proaktif merespons perubahan.

Dalam konteks nasional, data dari *Kemendikbudristek* (2024) menunjukkan bahwa *employment rate* lulusan SMK masih tertinggal dibandingkan lulusan SMA. Ketimpangan antara dunia sekolah dan dunia kerja ini tidak hanya bersumber pada faktor eksternal seperti keterbatasan lapangan kerja, tetapi juga kelemahan internal dalam desain kurikulum yang kurang menyatu dengan realitas industri. Kurikulum vokasi yang selama ini berjalan cenderung mengandalkan struktur normatif-administratif, dengan fokus pada *input teaching*, bukan *output-based learning*. Hal ini menjadikan kompetensi siswa bersifat tekstual, bukan kontekstual.

Kebutuhan akan transformasi kurikulum vokasi juga diperkuat oleh temuan *Asian Development Bank* (2022) bahwa negara-negara berkembang yang berhasil dalam pendidikan vokasi adalah yang mampu membangun keterhubungan sistemik antara kurikulum sekolah, teknologi industri, dan kompetensi abad 21. Kurikulum vokasi bukan hanya instrumen pengajaran, tetapi peta jalan pembentukan sumber daya manusia kompeten dan relevan. Di sinilah filosofi kurikulum vokasi harus ditarik lebih jauh: dari sekadar mekanisme pemenuhan standar nasional pendidikan menjadi alat strategis pembangunan manusia dan ekonomi.

Lebih lanjut, dalam teori *Curriculum as Praxis* yang dikembangkan oleh *Grundy* (1987), kurikulum bukan hanya rencana belajar, tetapi proses sosial yang terus berkembang melalui interaksi antara pendidik, peserta didik, dan lingkungan. Maka, kurikulum vokasi seyogianya menyatu dengan denyut kehidupan industri, tidak berhenti pada buku ajar atau silabus formal. Pemaknaan kurikulum sebagai praksis menuntut peran aktif guru sebagai agen perubahan dan siswa sebagai subjek pembelajaran, bukan objek yang distandardkan.

Tren *modular curriculum*, *micro-credentialing*, dan *project-based learning* (PBL) di berbagai negara maju seperti Finlandia, Jerman, dan Korea Selatan menunjukkan bahwa fleksibilitas dan personalisasi pembelajaran adalah kunci menjawab dinamika industri. Kurikulum vokasi di Indonesia juga harus menyesuaikan diri dengan prinsip serupa, khususnya dalam kerangka Merdeka Belajar dan Revitalisasi SMK. Oleh karena

itu, kurikulum tidak hanya disusun berdasarkan *kompetensi dasar*, tetapi juga harus membuka ruang adaptasi cepat terhadap kebutuhan pasar dan teknologi baru.

Kurikulum vokasi yang ideal adalah kurikulum yang mengintegrasikan hard skill (kompetensi teknis), soft skill (kompetensi sosial-emosional), dan human skill (nilai, etika, dan karakter). Hal ini sejalan dengan konsep *21st Century Skills* yang dikembangkan oleh Partnership for 21st Century Learning (P21), yang menekankan pentingnya keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas. Kurikulum yang tidak menjadikan dimensi-dimensi ini sebagai elemen utama akan gagal mempersiapkan lulusan SMK untuk menghadapi tantangan era *disruption*.

Pergeseran besar dalam filosofi kurikulum vokasi juga didorong oleh akselerasi teknologi. Teknologi seperti Artificial Intelligence, Big Data, IoT, dan Automation tidak hanya mengubah wajah industri, tetapi juga mengubah cara belajar dan isi pembelajaran. Kurikulum vokasi yang tidak memperhitungkan digitalisasi akan mengalami *obsolescence* (kedaluwarsa kurikulum). Oleh karena itu, *digitally enriched curriculum* menjadi kenis-cayaan. Kurikulum harus memasukkan literasi digital, data fluency, dan kecakapan teknologi sebagai bagian inti dari capaian pembelajaran.

Dalam konteks pendidikan vokasi Indonesia, filosofi baru kurikulum SMK harus diletakkan pada poros industri 4.0 dan society 5.0, yakni tidak hanya berorientasi pada efisiensi produksi, tetapi juga pemberdayaan manusia melalui teknologi. Konsep *human-centered learning* menjadi inti, sebagaimana ditunjukkan dalam *Japanese Society 5.0 Vision* (Keidanren, 2019), di mana pendidikan bertugas memampukan manusia hidup harmonis dengan mesin, bukan tergantikan olehnya.

Akhirnya, kurikulum vokasi harus mampu menyatukan *standar global* dengan *akar lokal*. Filosofi kurikulum yang baik adalah yang membumi dalam konteks budaya, kebutuhan masyarakat, serta peluang lokal, namun juga mampu menjembatani siswa dengan dunia kerja global. Kurikulum vokasi masa depan harus fleksibel, kontekstual, dan *evidence-based*, serta

mampu mendorong siswa menjadi inovator, kolaborator, dan pembelajar seumur hidup.

Bab ini mengajak seluruh pembaca untuk memulai revolusi kurikulum bukan dari alat atau teknologi, tetapi dari akar: dari pemahaman siapa manusia itu, bagaimana ia belajar, dan untuk apa ia dididik. Di sinilah filosofi memainkan peran sentral, dan menjadi titik tolak seluruh transformasi pendidikan vokasi yang bermakna.

### **Society 5.0: Konvergensi Teknologi, Inovasi, dan Kemanusiaan**

Society 5.0 merupakan paradigma baru yang diperkenalkan oleh pemerintah Jepang sebagai respons atas tantangan Revolusi Industri 4.0. Ontologinya berpijak pada gagasan bahwa teknologi, kecerdasan buatan, dan big data harus tidak hanya menjadi alat produksi, tetapi juga instrumen untuk meningkatkan kualitas hidup manusia. Dalam kerangka ini, teknologi bukanlah entitas netral, melainkan entitas yang memuat nilai-nilai kemanusiaan. Oleh sebab itu, Society 5.0 tidak hanya mencerminkan kemajuan teknologi, tetapi juga pergeseran mendasar dalam memaknai hubungan antara manusia dan mesin, antara data dan nilai.

Dalam konteks pendidikan vokasi, Society 5.0 memberikan kerangka yang memaksa kita untuk berpikir ulang mengenai tujuan dan desain kurikulum. Jika sebelumnya pendidikan kejuruan semata-mata menyiapkan tenaga kerja terampil, maka kini kurikulum harus menciptakan manusia yang mampu bekerja berdampingan dengan mesin, namun tetap memiliki keunggulan manusiawi: empati, kreativitas, dan etika. Seperti dinyatakan dalam laporan OECD (2022), pendidikan abad 21 membutuhkan pembelajaran yang adaptif, mampu berpikir lintas disiplin, dan memiliki kepekaan sosial tinggi.

Secara epistemologis, Society 5.0 menantang pola pengetahuan konvensional. Pembelajaran tidak lagi linier dan berbasis hafalan, melainkan bersifat dinamis, integratif, dan berbasis pengalaman. Pengetahuan tidak cukup ditransmisikan; ia harus dikonstruksi secara aktif oleh peserta didik melalui proses kolaboratif dan kontekstual. Penelitian dari Yonezawa

et al. (2021) di Jepang menunjukkan bahwa penerapan Society 5.0 dalam pendidikan vokasi meningkatkan kemampuan problem solving dan pemikiran reflektif siswa secara signifikan karena mereka belajar dalam ekosistem digital dan sosial secara bersamaan.

Integrasi teknologi dalam pendidikan vokasi di era Society 5.0 memunculkan ekosistem pembelajaran baru yang bersifat cerdas, personal, dan adaptif. Dalam sistem ini, kecerdasan buatan, analitik pembelajaran, dan realitas virtual digunakan untuk mendesain pengalaman belajar yang personal dan fleksibel. Namun, epistemologi pembelajaran tidak hanya berhenti pada akses terhadap teknologi, melainkan bagaimana peserta didik menggunakan teknologi untuk menemukan makna, membangun solusi, dan memperluas jejaring sosialnya.

Aksiologi Society 5.0 menempatkan nilai kemanusiaan sebagai fondasi teknologi. Teknologi bukanlah tujuan, melainkan alat untuk membebaskan manusia dari beban mekanistik agar mereka dapat lebih fokus pada penciptaan nilai, pengembangan diri, dan kontribusi sosial. Dalam kerangka ini, pendidikan vokasi tidak lagi menjadi jalur sempit menuju pekerjaan teknis semata, tetapi ruang pengembangan multidimensi siswa yang berpijak pada nilai-nilai etika, kolaborasi, dan keberlanjutan. UNESCO (2021) menyatakan bahwa literasi digital, sosial, dan emosional menjadi kompetensi kunci dalam pendidikan abad 21, terutama di sistem pendidikan vokasi.

Di era Society 5.0, transformasi teknologi bukanlah sekadar digitalisasi, tetapi humanisasi. Penggunaan teknologi dalam pendidikan vokasi harus mempertimbangkan konteks sosial dan kultural peserta didik. Teknologi tidak bisa menjadi entitas asing yang dipaksakan, tetapi harus melebur dalam kehidupan belajar secara otentik. Di sinilah pentingnya pendekatan kontekstual dalam penyusunan kurikulum agar siswa dapat mengaitkan pengetahuan dengan realitas hidupnya.

Konvergensi antara teknologi dan kemanusiaan juga menuntut adanya integrasi antara kecerdasan buatan dan kecerdasan sosial. Pembelajaran tidak hanya diarahkan untuk menyelesaikan tugas-tugas algoritmik, tetapi juga merangsang empati, kolaborasi, dan pemikiran kritis. Pendidikan

vokasi berbasis Society 5.0 harus mampu membentuk siswa yang bukan hanya bisa bekerja, tetapi juga memahami peran sosialnya sebagai warga yang aktif dan bertanggung jawab.

Perubahan ini menuntut kurikulum yang cair dan adaptif. Kurikulum tidak lagi disusun secara tertutup dan baku, tetapi bersifat modular, fleksibel, dan responsif terhadap perubahan teknologi dan dinamika industri. Inovasi kurikulum menjadi keharusan agar pembelajaran tidak tertinggal dari kenyataan industri yang terus berkembang. Studi oleh Christensen Institute (2022) menyarankan bahwa desain kurikulum yang berbasis tantangan dunia nyata terbukti meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan siswa vokasi secara signifikan.

Pendidikan vokasi yang selaras dengan Society 5.0 harus menjamin adanya ruang untuk inovasi dan kreativitas. Siswa tidak hanya dibekali keterampilan teknis, tetapi juga dilatih untuk menjadi pemecah masalah, pembuat prototipe, dan pencipta solusi. Maka, pembelajaran berbasis proyek, kolaboratif lintas program keahlian, dan integrasi platform digital harus menjadi bagian dari keseharian pendidikan vokasi.

Ontologi Society 5.0 juga menggarisbawahi pentingnya membangun masyarakat yang inklusif, berkelanjutan, dan resilien. Pendidikan vokasi dalam kerangka ini memiliki tugas etis untuk menjembatani kesenjangan sosial dan teknologi. Hal ini berarti bahwa kurikulum harus dirancang untuk menjangkau semua kelompok siswa, termasuk yang berasal dari latar belakang ekonomi rendah, disabilitas, atau daerah tertinggal.

Di tengah konvergensi teknologi dan kemanusiaan ini, peran guru berubah secara radikal. Guru bukan lagi sumber utama pengetahuan, melainkan kurator, fasilitator, dan pembimbing proses belajar yang dinamis. Guru juga harus melek teknologi dan memiliki kompetensi pedagogik digital untuk mendesain pembelajaran yang personal dan bermakna. Dalam Society 5.0, guru dan siswa tumbuh bersama dalam ruang belajar yang saling memerdekan.

Transformasi epistemologis yang terjadi dalam Society 5.0 juga menantang pola evaluasi dan asesmen dalam pendidikan vokasi. Penilaian tidak

lagi hanya mengukur output, tetapi harus mampu menangkap proses belajar, kreativitas, refleksi, dan kolaborasi. Asesmen harus dirancang sebagai bagian dari proses belajar yang mendorong pertumbuhan, bukan sekadar pemberian nilai.

Aksiologi Society 5.0 juga menuntut kehadiran etika digital dalam kurikulum. Literasi digital bukan hanya kemampuan teknis mengoperasikan perangkat, tetapi juga mencakup etika dalam menggunakan informasi, menjaga privasi, dan membangun jejak digital yang positif. Kurikulum vokasi masa kini harus membekali siswa dengan keterampilan digital yang bijak dan bertanggung jawab.

Selain itu, Society 5.0 membuka peluang baru bagi kolaborasi antara sekolah, dunia usaha, dan komunitas. Pendidikan vokasi dapat menjadi simpul kolaborasi strategis di tingkat lokal maupun global. Kolaborasi ini tidak hanya memperkaya pengalaman belajar siswa, tetapi juga menjadikan sekolah sebagai pusat inovasi sosial dan ekonomi.

Filosofi Society 5.0 juga menghidupkan kembali pentingnya pendidikan berbasis nilai dan kemanusiaan. Dalam dunia yang semakin otomatis dan digital, nilai-nilai luhur seperti kejujuran, tanggung jawab, dan solidaritas harus tetap menjadi pilar pendidikan. Pendidikan vokasi tidak boleh kehilangan arah humanistiknya.

Kurikulum vokasi yang terinspirasi Society 5.0 harus dirancang dengan visi jangka panjang. Kurikulum bukan sekadar respons terhadap kebutuhan saat ini, tetapi proyeksi terhadap masa depan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, integrasi antara kurikulum, kebijakan, dan visi pembangunan nasional sangat penting.

Akhirnya, Society 5.0 memberikan peluang sekaligus tantangan besar bagi pendidikan vokasi di Indonesia. Kita dapat memilih untuk menjadi penonton dari arus perubahan, atau menjadi penggerak transformasi yang menempatkan teknologi dalam kerangka kemanusiaan yang utuh. Di sinilah pentingnya membangun kurikulum yang tidak hanya pintar secara digital, tetapi juga cerdas secara moral dan sosial.

Dengan pendekatan ontologis, epistemologis, dan aksiologis, Society 5.0 mengajarkan kita bahwa revolusi teknologi hanya akan bermakna jika ia memanusiakan manusia. Pendidikan vokasi, dalam konteks ini, memikul tanggung jawab besar untuk menjadikan peserta didik bukan hanya sebagai pekerja, tetapi sebagai pelaku perubahan.

Konsep Society 5.0 pertama kali diperkenalkan oleh pemerintah Jepang sebagai respons terhadap tantangan revolusi industri 4.0 yang berfokus pada digitalisasi dan automasi. Namun, berbeda dengan Revolusi Industri 4.0 yang menekankan mesin dan efisiensi, Society 5.0 berupaya menyeimbangkan antara teknologi dan nilai-nilai kemanusiaan. Dalam Society 5.0, teknologi digital, kecerdasan buatan (AI), big data, dan Internet of Things (IoT) tidak hanya dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas, tetapi juga untuk menyelesaikan masalah sosial dan memberdayakan kehidupan manusia secara menyeluruh (Keidanren, 2019).

Dalam kerangka pendidikan vokasi di Indonesia, khususnya SMK, Society 5.0 menuntut transformasi fundamental dalam cara kita memahami profil lulusan, proses pembelajaran, hingga desain kurikulum. Laporan World Economic Forum (2023) menunjukkan bahwa 85 juta pekerjaan akan tergantikan oleh mesin dalam dekade ini, tetapi 97 juta pekerjaan baru akan muncul dengan syarat keterampilan manusia mampu beradaptasi dengan ekosistem digital. Artinya, tamatan SMK di era Society 5.0 bukan lagi hanya harus bisa *mengoperasikan teknologi*, tetapi juga *bekerja sama* dengannya dalam menyelesaikan masalah kompleks.

Society 5.0 juga menempatkan manusia sebagai subjek utama inovasi. Inilah yang membedakan konsep ini dengan kerangka Revolusi Industri sebelumnya. Dalam dunia pendidikan, pendekatan ini menuntut pembelajaran yang bersifat personal, berbasis kebutuhan, dan human-centered. Hal ini menegaskan pentingnya transformasi sistem pendidikan ke arah pembelajaran yang adaptif, kontekstual, dan berbasis *problem solving*. Oleh karena itu, kurikulum SMK yang disusun harus mampu mengintegrasikan nilai inovasi, fleksibilitas berpikir, dan keterampilan kolaboratif.

Lebih lanjut, data dari UNESCO Institute for Statistics (2022) menyebutkan bahwa gap antara pendidikan dan pekerjaan masih menjadi hambatan besar di negara berkembang. Di Indonesia, ketidaksesuaian antara kompetensi lulusan SMK dengan kebutuhan dunia industri (mismatch) masih tinggi, bahkan mencapai 40% (BPS, 2023). Konsep Society 5.0 mendorong integrasi industri dan pendidikan secara simultan. Dunia pendidikan tidak dapat berjalan dalam isolasi, tetapi harus menjadi bagian dari *ekosistem inovasi nasional*.

Transformasi kurikulum di era Society 5.0 memerlukan rekonstruksi pada tiga pilar utama: (1) *keterampilan digital dan literasi teknologi* sebagai kemampuan dasar, (2) *kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS)* sebagai kapasitas analitis dan sintesis, serta (3) *penguatan karakter* sebagai pondasi sosial dan etis. Konvergensi ketiga elemen ini menciptakan tamatan yang tidak hanya cakap secara teknis, tetapi juga adaptif secara sosial dan tangguh secara emosional.

Kebutuhan akan integrasi humanisme dalam pendidikan vokasi juga muncul dari perubahan perilaku generasi muda. Generasi Z dan Alpha yang kini menjadi peserta didik SMK adalah generasi yang sangat akrab dengan teknologi, tetapi juga sangat rentan terhadap gangguan konsentrasi, stres digital, dan kehilangan arah nilai. Kurikulum yang terlalu kaku akan gagal menyentuh dimensi kemanusiaan mereka. Oleh karena itu, Society 5.0 mengajarkan bahwa kurikulum harus mampu membangkitkan makna, bukan sekadar keterampilan.

Dalam praktiknya, pendekatan pembelajaran berbasis deep learning menjadi salah satu strategi implementatif Society 5.0 dalam kelas SMK. Deep learning tidak hanya fokus pada hafalan atau pemenuhan standar administratif, tetapi mendorong eksplorasi, refleksi, dan pembuatan keputusan secara kontekstual. Hal ini sejalan dengan prinsip Society 5.0 yang melihat manusia sebagai aktor kognitif yang dapat beradaptasi, mencipta, dan memanusiakan teknologi.

Perubahan ini juga menuntut guru untuk memerankan diri sebagai *fasilitator transformasi*, bukan hanya sebagai penyampai informasi. Guru

harus mengintegrasikan penggunaan teknologi edukatif seperti Learning Management System (LMS), pemanfaatan data dalam evaluasi pembelajaran, hingga integrasi AI dalam proses penilaian. Dalam konteks ini, Society 5.0 menempatkan guru pada posisi strategis: sebagai penghubung antara teknologi dan nilai-nilai kemanusiaan di ruang kelas.

Akhirnya, Society 5.0 membuka peluang besar bagi kurikulum SMK untuk menjadi arena transformasi yang autentik. Melalui konvergensi teknologi, inovasi, dan kemanusiaan, pendidikan vokasi dapat mempersiapkan generasi muda bukan hanya untuk *pekerjaan*, tetapi juga untuk *kehidupan yang bermakna* dalam masyarakat digital. Konsep ini tidak sekadar narasi futuristik, tetapi panduan konkret untuk membangun kurikulum, pembelajaran, dan ekosistem pendidikan yang relevan dan responsif terhadap zaman.

Bab ini menjadi jembatan penting untuk memahami bahwa kurikulum SMK tidak bisa lagi statis dan berbasis masa lalu. Ia harus menjadi refleksi masa depan—futuristik, humanistik, dan relevan secara sosial. Karena itu, konvergensi teknologi, inovasi, dan kemanusiaan dalam Society 5.0 adalah titik masuk strategis untuk melakukan revolusi kurikulum secara substansial dan transformatif.

## **Ketimpangan Dunia Sekolah dan Dunia Kerja: Tantangan Kurikulum**

Salah satu tantangan mendasar dalam pendidikan vokasi di Indonesia adalah ketimpangan antara apa yang diajarkan di sekolah dengan apa yang dibutuhkan di dunia kerja. Ketimpangan ini bukan hanya bersifat teknis, tetapi juga konseptual dan filosofis. Secara ontologis, dunia sekolah dan dunia industri dibangun atas dasar tujuan dan nilai yang sering kali tidak selaras. Dunia sekolah cenderung berorientasi pada penyelesaian kurikulum, sementara dunia kerja mengutamakan hasil, efisiensi, dan produktivitas. Ketidaksinkronan ini menimbulkan kesenjangan ekspektasi dan kompetensi yang cukup signifikan.

Secara historis, kurikulum pendidikan vokasi sering kali tertinggal dari dinamika industri. Perubahan teknologi dan kebutuhan pasar kerja yang cepat tidak sebanding dengan kecepatan adaptasi institusi pendidikan. Data dari World Economic Forum (2023) menyebutkan bahwa 40% keterampilan kerja yang dibutuhkan pada tahun 2025 belum diajarkan secara sistematis di kebanyakan sekolah vokasi saat ini. Ini menjadi alarm keras bagi para perancang kurikulum bahwa pendekatan reaktif tidak lagi memadai.

Dari sudut pandang epistemologis, cara sekolah memahami dan memproduksi pengetahuan berbeda dengan dunia kerja. Di sekolah, pengetahuan seringkali diajarkan secara disipliner dan abstrak, sedangkan di dunia industri, pengetahuan bersifat aplikatif, kontekstual, dan multidisipliner. Kurangnya pengalaman langsung dan realitas kerja dalam proses belajar membuat siswa tidak siap secara epistemik untuk menghadapi kompleksitas dunia kerja. Penelitian oleh Billett (2011) menekankan pentingnya integrasi antara “workplace learning” dan “school-based learning” untuk menciptakan pengalaman belajar yang utuh.

Ketimpangan juga terjadi dalam pendekatan evaluasi. Sekolah menilai keberhasilan siswa berdasarkan ujian tertulis dan hasil belajar individual, sementara dunia kerja lebih menghargai kinerja berbasis tim, kemampuan adaptasi, dan kontribusi nyata terhadap target organisasi. Ketidaksesuaian ini menjadikan lulusan SMK kerap dinilai belum siap kerja, padahal mereka lulus dengan predikat baik secara akademik.

Aksiologi kurikulum menjadi titik penting dalam menjembatani kesenjangan ini. Sekolah dan industri perlu berbagi nilai yang sama dalam membentuk karakter peserta didik. Nilai kerja keras, tanggung jawab, disiplin, dan etika profesi harus menjadi bagian integral dari proses pembelajaran di sekolah, bukan hanya dalam pelatihan industri. Ketika nilai-nilai ini tertanam sejak dini, maka transisi dari sekolah ke dunia kerja akan lebih mulus dan bermakna.

Disparitas juga muncul dalam penggunaan teknologi. Dunia kerja sudah memasuki era otomatisasi, big data, dan kecerdasan buatan, sementara banyak sekolah vokasi masih berkutat dengan peralatan konvensional

dan kurikulum yang belum digital. Ketimpangan infrastruktur ini menyebabkan siswa mengalami “cultural shock” ketika memasuki dunia kerja yang serba digital. Dalam studi oleh McKinsey & Company (2022), hanya 34% siswa vokasi merasa bahwa teknologi yang mereka pelajari relevan dengan kebutuhan industri.

Kurikulum yang terlalu kaku dan terfragmentasi menjadi hambatan tersendiri. Dunia kerja menuntut fleksibilitas, kemampuan lintas keahlian, dan pembelajaran sepanjang hayat. Namun, struktur kurikulum yang rigid dan berbasis silabus tahunan menyulitkan sekolah untuk merespons cepat perubahan industri. Oleh karena itu, diperlukan model kurikulum yang modular, dinamis, dan berbasis kompetensi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan nyata di lapangan.

Kerja sama antara sekolah dan industri belum optimal dan seringkali bersifat formalitas. Banyak MoU antara sekolah dan DUDI tidak diterjemahkan ke dalam program bersama yang konkret, seperti perencanaan kurikulum, pelatihan guru, atau sertifikasi bersama. Ketimpangan ini menciptakan ilusi kemitraan tanpa dampak substansial terhadap kualitas lulusan.

Faktor lain yang memperlebar jurang antara sekolah dan dunia kerja adalah keterbatasan pengalaman industri pada guru. Guru-guru vokasi banyak yang tidak memiliki exposure langsung terhadap praktik-praktik industri terbaru, sehingga terjadi mismatch antara apa yang diajarkan dan kenyataan di lapangan. Program magang guru dan pelatihan industri perlu dijadikan kewajiban dalam sistem pengembangan profesional guru vokasi.

Dari sisi peserta didik, banyak siswa SMK yang belum memiliki orientasi karir yang jelas. Mereka masuk SMK bukan berdasarkan panggilan profesi, melainkan karena keterbatasan akses ke jenjang lain. Hal ini menyebabkan rendahnya motivasi belajar dan kesulitan saat masuk dunia kerja. Kurikulum perlu dilengkapi dengan layanan bimbingan karir yang sistematis, berbasis data, dan terhubung dengan kebutuhan industri lokal.

Ketimpangan juga terlihat dalam perbedaan budaya kerja. Dunia industri sering mengedepankan budaya target, efisiensi, dan hasil,

sedangkan dunia sekolah lebih toleran terhadap proses yang lambat dan kurang menuntut kinerja tinggi. Untuk menjembatani ini, diperlukan simulasi dunia kerja dalam sistem pembelajaran, seperti teaching factory dan industri mini di sekolah.

Selain itu, belum adanya sistem asesmen nasional yang dapat menjembatani kompetensi siswa dengan standar industri juga menjadi masalah. Sertifikat kompetensi yang dikeluarkan sekolah sering tidak diakui dunia kerja karena tidak mengacu pada standar industri. Maka, integrasi kurikulum sekolah dengan skema sertifikasi LSP atau BNSP menjadi kebutuhan mendesak.

Perlu juga diperhatikan bahwa dunia kerja saat ini menuntut kemampuan berkomunikasi, kerja tim, dan literasi digital. Sementara itu, banyak kurikulum SMK masih berfokus pada aspek teknis tanpa mengembangkan kemampuan interpersonal dan digital secara sistematis. Penambahan muatan kurikulum yang berbasis soft skills dan digital skills menjadi langkah strategis yang perlu diambil.

Ketimpangan lainnya terletak pada waktu dan timing. Dunia kerja berkembang setiap hari, sedangkan revisi kurikulum bisa berlangsung tahunan. Maka diperlukan sistem kurikulum yang memungkinkan revisi cepat, responsif terhadap data pasar kerja, dan dapat disesuaikan oleh masing-masing sekolah tanpa menunggu keputusan pusat.

Kesenjangan persepsi juga menjadi kendala. Dunia usaha sering memandang lulusan SMK sebagai tenaga kerja murah, bukan sebagai profesional terampil. Di sisi lain, sekolah memosisikan dirinya sebagai lembaga pelatihan kerja, bukan lembaga pembentuk karakter dan intelektualitas vokasional. Perspektif ini harus diubah melalui kampanye sosial dan kebijakan afirmatif yang menempatkan pendidikan vokasi sebagai pilar pembangunan ekonomi nasional.

Salah satu cara strategis untuk mengatasi ketimpangan ini adalah membentuk Dewan Kurikulum Sekolah berbasis industri, yang melibatkan pelaku usaha dalam proses penyusunan dan evaluasi kurikulum.

Pendekatan partisipatif ini akan menjamin kurikulum lebih relevan, adaptif, dan berorientasi pasar.

Pendekatan sistemik juga diperlukan. Kesenjangan sekolah dan dunia kerja tidak bisa diatasi oleh sekolah sendiri. Perlu keterlibatan aktif dari kementerian, dinas pendidikan, asosiasi industri, dan pemerintah daerah untuk menciptakan ekosistem pendidikan vokasi yang terhubung dan terintegrasi.

Salah satu permasalahan mendasar dalam sistem pendidikan vokasi di Indonesia, termasuk SMK, adalah adanya kesenjangan yang signifikan antara apa yang diajarkan di sekolah dan apa yang dibutuhkan di dunia kerja. Kesenjangan ini tidak hanya terbatas pada keterampilan teknis, tetapi juga mencakup cara berpikir, sikap kerja, dan kecepatan adaptasi terhadap perubahan industri. Hal ini memperkuat temuan dari *McKinsey Global Institute* (2022), yang menyebut bahwa hanya sekitar 43% lulusan pendidikan menengah kejuruan di negara berkembang yang secara langsung relevan dengan tuntutan kerja modern.

Data dari *Badan Pusat Statistik (BPS, 2023)* menunjukkan bahwa tingkat pengangguran terbuka lulusan SMK mencapai 9,42%, tertinggi dibandingkan jenjang pendidikan lainnya. Fenomena ini memperlihatkan bahwa lulusan SMK masih belum cukup kompetitif dan adaptif, meskipun telah dibekali dengan keterampilan kejuruan. Hal ini menunjukkan bahwa kurikulum SMK masih banyak yang bersifat normatif-administratif, belum sepenuhnya kontekstual, fleksibel, atau disesuaikan dengan *demand side* dunia industri dan bisnis yang terus berubah.

Ketimpangan ini juga diperparah oleh realitas bahwa dunia kerja kini menuntut keterampilan lintas-disiplin, kecakapan digital, serta kemampuan problem solving dan berpikir kritis. Sementara itu, proses pembelajaran di sebagian besar SMK masih berorientasi pada *teaching to the test*, yang mengedepankan penghafalan, penyelesaian soal rutin, dan prosedur tetap. Kurikulum yang stagnan dan sistem evaluasi yang tidak dinamis memperlebar jurang antara kompetensi lulusan dan kebutuhan dunia usaha serta dunia industri (DUDI).

Menurut *World Bank Education Report* (2021), tantangan terbesar dari pendidikan vokasi adalah kecepatan perubahan kurikulum yang kalah jauh dari kecepatan inovasi di sektor industri. Industri otomotif, hospitality, teknologi informasi, bahkan ekonomi kreatif berkembang dalam kurun 6 bulan hingga 1 tahun, sementara pembaruan kurikulum sekolah bisa membutuhkan 3–5 tahun. Akibatnya, banyak siswa SMK belajar pada kurikulum yang sudah tertinggal dari realitas kerja yang akan mereka hadapi.

Dalam kerangka teoretik, tantangan ini dapat dianalisis melalui pendekatan *curriculum alignment* (Biggs & Tang, 2011), yaitu prinsip bahwa kurikulum harus secara konsisten menyelaraskan antara tujuan pembelajaran, proses pengajaran, dan bentuk penilaian — serta konteks dunia nyata. Ketika ketiganya tidak selaras, maka lulusan akan kehilangan makna belajar dan gagal menerjemahkan kompetensinya di dunia kerja. Inilah yang menjelaskan mengapa banyak tamatan SMK kurang percaya diri dan tidak mampu mengaktualisasi diri secara optimal di industri.

Lebih lanjut, pendekatan *Work-Integrated Learning (WIL)* yang banyak diadopsi di Australia dan Kanada menunjukkan pentingnya integrasi langsung antara pembelajaran sekolah dengan pengalaman kerja nyata. WIL menyarankan agar proses pendidikan dilakukan melalui *dual system* yang memadukan teori, praktik, dan pengalaman lapangan secara simultan. Sayangnya, di Indonesia, kerja sama antara SMK dan DUDI sering bersifat simbolik atau tidak berkelanjutan. Banyak MoU hanya berlangsung di atas kertas tanpa realisasi program jangka panjang.

Selain itu, masalah ketimpangan juga terkait dengan minimnya pelatihan bagi guru SMK untuk mengikuti perkembangan industri. Guru tidak hanya dituntut untuk menguasai pedagogi, tetapi juga harus *up-to-date* terhadap tren profesi. Namun, dalam praktiknya, masih banyak guru SMK yang belum pernah melakukan *magang industri* selama lebih dari 5 tahun terakhir. Data dari Direktorat SMK (Kemendikbudristek, 2022) menunjukkan hanya sekitar 17% guru SMK yang terlibat dalam kegiatan pelatihan atau magang di industri dalam kurun 2 tahun terakhir.

Untuk menjembatani ketimpangan tersebut, pembelajaran berbasis *deep learning* menjadi salah satu alternatif strategis. Deep learning memungkinkan peserta didik untuk tidak hanya menguasai konten, tetapi juga membangun koneksi makna, merumuskan solusi, dan merefleksi praktik nyata. Strategi ini akan mengarahkan siswa agar mampu membaca kebutuhan kerja dan membangun fleksibilitas mental — kemampuan yang sangat dibutuhkan di era VUCA dan Society 5.0.

Dalam konteks ini, *Teaching Factory* dan *Project-Based Learning* merupakan pendekatan yang relevan. *Teaching Factory* memungkinkan siswa belajar dalam suasana produksi nyata yang berbasis kualitas industri, sementara *Project-Based Learning* membantu siswa mengembangkan kompetensi melalui proyek yang berbasis kebutuhan nyata masyarakat atau mitra usaha. Namun keberhasilan dua pendekatan ini memerlukan dukungan kurikulum yang fleksibel dan alokasi waktu yang mendukung.

Selain pembaruan konten, peran *stakeholder industri* juga krusial. Dunia kerja perlu dilibatkan dalam desain kurikulum, pengembangan program sertifikasi, dan evaluasi hasil pembelajaran. Keterlibatan ini akan meningkatkan relevansi kurikulum dan mempercepat adaptasi SMK terhadap perubahan kebutuhan kerja. Bahkan, kolaborasi tripartit antara sekolah–industri–pemerintah menjadi model kolaboratif ideal sebagaimana diterapkan dalam program pendidikan vokasi di Jerman (Dual System Model).

Sebagai penutup, ketimpangan antara dunia sekolah dan dunia kerja bukan sekadar masalah teknis, melainkan tantangan sistemik yang harus dijawab dengan reformasi menyeluruh terhadap desain kurikulum, metode pembelajaran, mekanisme evaluasi, serta kultur kerja sama antar-sektor. Pendidikan vokasi masa kini harus bersifat responsif, reflektif, dan progresif. Kurikulum SMK yang tidak mampu menyesuaikan diri dengan realitas kerja modern hanya akan menghasilkan lulusan yang rentan, pasif, dan kehilangan daya saing. Oleh karena itu, integrasi kurikulum berbasis *deep learning* dengan orientasi industri adalah strategi transformatif yang perlu dipercepat secara nasional.

Akhirnya, ketimpangan antara dunia sekolah dan dunia kerja bukanlah permasalahan yang tak terpecahkan, tetapi membutuhkan kesadaran kolektif dan langkah strategis berkelanjutan. Kurikulum harus menjadi jembatan, bukan tembok pemisah. Pendidikan vokasi yang ideal adalah pendidikan yang menyatu dengan denyut nadi industri dan kehidupan nyata, namun tetap berpijak pada nilai-nilai kemanusiaan dan pendidikan yang membebaskan.

### **Tamatan SMK yang Kompetitif: Profil Ideal di Era Disrupsi**

Era disrupsi membawa turbulensi besar dalam hampir seluruh sektor kehidupan. Teknologi digital, otomatisasi, kecerdasan buatan, dan perubahan sosial-ekonomi telah merombak tatanan dunia kerja secara fundamental. Dalam konteks ini, pertanyaan penting yang harus dijawab oleh pendidikan vokasi adalah: *seperti apa profil tamatan SMK yang dianggap kompetitif di tengah dinamika dan ketidakpastian tersebut?* Secara ontologis, tamatan SMK yang kompetitif bukanlah sekadar individu yang mampu melakukan tugas teknis, tetapi pribadi utuh yang mampu beradaptasi, berpikir kritis, berkolaborasi, dan menciptakan nilai baru di lingkup kerjanya.

Dalam kerangka transformasi ini, pendidikan vokasi harus menyarankan pembentukan profil lulusan yang multidimensional. Kompetensi yang dibutuhkan bukan hanya hard skills seperti keterampilan las, pengkodean, atau pengoperasian mesin, tetapi juga soft skills seperti komunikasi, kepemimpinan, kreativitas, dan kemampuan belajar sepanjang hayat. Menurut laporan World Bank (2020), keberhasilan adaptasi terhadap dunia kerja digital lebih banyak ditentukan oleh *learning agility* dan literasi digital ketimbang keterampilan teknis semata.

Secara epistemologis, tamatan SMK yang kompetitif adalah mereka yang tidak hanya tahu “apa” dan “bagaimana” melakukan sesuatu, tetapi juga memahami “mengapa” sesuatu itu penting. Artinya, lulusan harus memiliki *epistemic awareness* yang memungkinkan mereka memetakan informasi, menilai relevansi pengetahuan, dan membangun argumen yang rasional dalam konteks kerja dan sosial. Hal ini senada dengan pendapat

Bereiter & Scardamalia (2014) yang menyatakan bahwa pembelajar masa depan perlu menjadi *knowledge builders*, bukan hanya *knowledge receivers*.

Kompetensi abad 21 seperti *critical thinking*, *collaboration*, *creativity*, dan *communication* (4C) harus menjadi karakter dasar dalam profil tamatan SMK. Namun lebih dari itu, dalam era disrupsi yang sarat ketidakpastian, dibutuhkan juga *resilience*, *adaptability*, dan literasi digital sebagai atribut utama lulusan. Menurut McKinsey (2021), tenaga kerja yang mampu berpindah lintas sektor dan memiliki keterampilan transformatif lebih dibutuhkan dibandingkan mereka yang hanya andal di satu bidang saja.

Aspek aksiologis dari profil lulusan yang kompetitif mencakup pembentukan karakter dan orientasi nilai. Lulusan SMK harus mampu menampilkan etos kerja tinggi, kejujuran, tanggung jawab sosial, dan kesadaran ekologis. Nilai-nilai ini tidak bisa diajarkan secara verbal semata, tetapi harus dibentuk melalui praktik pembelajaran yang reflektif, kontekstual, dan berbasis pengalaman nyata. Pendidikan karakter berbasis pengalaman kerja nyata akan memperkuat integritas dan profesionalisme tamatan.

Tamatan SMK juga harus memiliki *career adaptability*, yaitu kemampuan untuk mengelola transisi karier, memanfaatkan peluang baru, dan belajar dari kegagalan. Hal ini penting karena dunia kerja tidak lagi bersifat stabil. Banyak lulusan akan menghadapi perubahan karier berkali-kali dalam hidupnya. Savickas (2013) menegaskan bahwa *adaptability* adalah bentuk kecerdasan masa depan yang tidak dapat digantikan oleh mesin.

Dalam kerangka Society 5.0, profil tamatan SMK harus mencerminkan keseimbangan antara penguasaan teknologi dan keunggulan manusiawi. Lulusan harus mampu mengoperasikan perangkat digital, menggunakan data secara cerdas, dan memahami teknologi industri 4.0. Namun pada saat yang sama, mereka juga harus mampu bekerja dalam tim, menunjukkan empati terhadap pelanggan, serta mengambil keputusan berbasis nilai dan etika.

Selain itu, tamatan SMK harus menjadi *problem solver* yang memiliki orientasi inovasi. Dunia kerja tidak lagi membutuhkan pekerja yang hanya

menunggu instruksi, tetapi membutuhkan individu yang mampu menganalisa masalah, menawarkan solusi kreatif, dan berani mengambil inisiatif. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis tantangan (challenge-based learning), dan simulasi dunia kerja harus menjadi bagian penting dalam pembentukan kompetensi ini.

Lulusan SMK yang kompetitif juga memiliki pemahaman tentang *entrepreneurial mindset*. Ini tidak berarti semua siswa harus menjadi pengusaha, tetapi memiliki sikap kewirausahaan seperti proaktif, mandiri, dan berani mengambil risiko terukur. Penelitian oleh GEM (Global Entrepreneurship Monitor, 2022) menunjukkan bahwa siswa dengan orientasi kewirausahaan lebih siap menghadapi perubahan dunia kerja dan cenderung memiliki ketahanan ekonomi lebih tinggi.

Identitas profesional menjadi bagian penting dari profil tamatan. Lulusan harus memiliki kesadaran akan profesi, menghargai bidang keahliannya, dan memiliki visi karier yang jelas. Identitas ini terbentuk tidak hanya melalui pembelajaran di kelas, tetapi juga dari pengalaman kerja lapangan, relasi dengan mentor industri, dan keterlibatan dalam komunitas profesi.

Peran literasi digital sangat krusial. Lulusan SMK harus paham bagaimana menggunakan teknologi untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kreativitas kerja. Mereka juga harus sadar akan bahaya disinformasi, jejak digital, dan keamanan siber. Literasi digital bukan lagi kompetensi tambahan, tetapi menjadi prasyarat bagi keterlibatan dalam hampir semua sektor kerja.

Sebagai bagian dari warga global, tamatan SMK juga harus memiliki perspektif interkultural. Dunia kerja saat ini bersifat lintas batas dan kolaboratif global. Maka, kemampuan bahasa asing, pemahaman lintas budaya, dan keterbukaan terhadap keragaman menjadi atribut penting. Kurikulum SMK harus memberi ruang untuk pengalaman-pengalaman internasional, baik secara fisik maupun virtual.

Tamatan yang kompetitif harus memiliki kapasitas reflektif. Mereka harus mampu mengevaluasi diri, memahami kekuatan dan kelebihannya,

serta terus berproses menjadi lebih baik. Sikap reflektif akan mendorong *continuous improvement* dan kemampuan belajar sepanjang hayat (*lifelong learning*), yang sangat penting di dunia kerja yang cepat berubah.

Kompetensi kepemimpinan juga menjadi bagian tak terpisahkan. Meskipun lulusan SMK tidak langsung menjadi pemimpin formal, namun mereka harus dibekali dengan kemampuan mengambil inisiatif, mempengaruhi orang lain secara positif, dan bertanggung jawab atas tindakan dan keputusan. Kepemimpinan vokasional adalah kepemimpinan berbasis keteladanan dan kompetensi nyata.

Dimensi spiritual dan etika harus tetap menjadi bagian dari profil lulusan. Kecanggihan teknologi dan kerasnya persaingan kerja tidak boleh menggerus nilai kemanusiaan. Pendidikan vokasi yang baik tetap menempatkan akhlak dan nilai spiritual sebagai fondasi karakter kerja yang kuat.

Kurikulum SMK juga harus memastikan bahwa lulusan memiliki daya saing lokal dan nasional. Artinya, mereka harus relevan dengan kebutuhan daerah masing-masing, sekaligus memiliki kompetensi yang setara secara nasional dan internasional. Standar mutu lulusan harus terukur dan dapat dibuktikan melalui sertifikasi kompetensi dan rekognisi industri.

Di tengah gelombang disrupti teknologi, ekonomi digital, dan dinamika globalisasi kerja, profil tamatan SMK tidak dapat lagi hanya disandarkan pada kepemilikan ijazah atau sertifikat kompetensi formal. Tamatan SMK yang kompetitif adalah individu yang mampu menjawab tantangan dunia kerja berbasis teknologi, berorientasi solusi, dan memiliki kapasitas pembelajar seumur hidup (*lifelong learner*). Kompetensi lulusan perlu mengalami redefinisi menyeluruh, bukan hanya dalam konteks keterampilan teknis, tetapi juga dalam kapasitas berpikir, bekerja sama, berinovasi, dan mengelola diri secara efektif.

Kerangka kompetensi ideal ini dapat dirujuk dari *21st Century Skills Framework* oleh Partnership for 21st Century Learning (P21), yang menggarisbawahi empat domain utama: critical thinking, communication, collaboration, dan creativity (4C). Penambahan dimensi literasi digital, numerasi, serta literasi keuangan dan kewirausahaan juga menjadi bagian

penting dari ekosistem kompetensi yang harus dimiliki oleh tamatan SMK. Dengan demikian, seorang lulusan SMK ideal bukan hanya siap bekerja, tetapi juga siap beradaptasi, berkarya, dan berkontribusi dalam transformasi sosial-ekonomi.

Di Indonesia, *Profil Pelajar Pancasila* yang dikembangkan oleh Kemendikbudristek (2021) menekankan enam karakter utama yang harus terinternalisasi dalam diri pelajar, termasuk lulusan SMK: beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berkebhinekaan global, gotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif. Keenam dimensi ini sangat relevan untuk membentuk lulusan SMK yang tidak hanya kompeten secara vokasional, tetapi juga matang secara karakter dan mampu menjalankan peran sebagai warga negara yang produktif dan beretika.

Namun, tantangan utama dalam mencapai profil ideal tersebut adalah kesenjangan antara desain kurikulum dan realitas implementasi di banyak SMK. Riset *OECD* (2022) menunjukkan bahwa sistem pendidikan vokasi di negara berkembang sering kali hanya mampu menyiapkan lulusan untuk pekerjaan tingkat dasar, dan belum menyentuh ranah inovasi, kepemimpinan kerja, dan kemandirian profesional. Artinya, orientasi kurikulum SMK perlu digeser dari *job seeker* menjadi *job creator* atau bahkan *knowledge-driven worker* yang siap mengelola pekerjaan berbasis sistem digital, otomatisasi, dan teknologi tinggi.

Dalam konteks perubahan industri menuju Society 5.0, profil tamatan SMK perlu mengintegrasikan tiga level kemampuan: **(1) kompetensi teknis sesuai bidang keahlian; (2) kompetensi sosial dan adaptif dalam konteks tim dan organisasi; (3) kompetensi inovatif dan solutif berbasis teknologi informasi.** Misalnya, seorang tamatan SMK Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) tidak hanya dituntut mampu merakit dan memperbaiki perangkat keras, tetapi juga memahami keamanan siber dasar, pengelolaan jaringan berbasis cloud, dan literasi etika digital.

Hal yang sama berlaku bagi lulusan bidang hospitality, perhotelan, maupun desain komunikasi visual (DKV), yang kini dituntut menguasai aplikasi digital, standar internasional pelayanan pelanggan, hingga

pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam proses produksi atau layanan. SMK di Jepang, Korea Selatan, dan Finlandia telah mengadopsi pendekatan ini dengan memfokuskan pada integrasi *technological fluency*, *design thinking*, dan pemanfaatan *industry project-based training* ke dalam program vokasional mereka.

Selain itu, data dari *World Economic Forum Future of Jobs Report (2023)* menunjukkan bahwa keterampilan yang paling dibutuhkan lima tahun ke depan mencakup: analytical thinking, active learning, resilience, technological use and monitoring, serta leadership and social influence. Maka, profil ideal tamatan SMK tidak bisa hanya dibentuk melalui pembelajaran klasikal, tetapi membutuhkan pembelajaran mendalam (deep learning), berbasis proyek, magang industri yang bermakna, serta sistem mentoring yang menguatkan pengalaman praktis.

Strategi kurikulum SMK juga harus memastikan adanya ekosistem penguatan karakter, literasi teknologi, dan praktik nyata yang menjembatani peserta didik dengan dunia kerja. Dalam hal ini, program Teaching Factory, program Praktik Kerja Lapangan (PKL) berbasis standar industri, dan penerapan pembelajaran *blended learning* yang menggabungkan sumber daya daring dan luring menjadi instrumen penting. Penerapan sistem sertifikasi industri (SKKNI atau sertifikat vendor resmi) yang terintegrasi dalam jalur kurikuler juga akan meningkatkan daya saing lulusan secara nasional dan global.

Namun perlu ditekankan, kompetensi personal seperti integritas, tanggung jawab, etos kerja, dan kemampuan manajemen diri juga menjadi aspek penting dalam pembentukan profil ideal tamatan. Lulusan SMK yang unggul tidak hanya ditentukan oleh nilai akademik, tetapi oleh kematangan sikap, keuletan menghadapi tantangan, dan kemampuan menyelesaikan masalah secara mandiri maupun kolaboratif.

Dengan demikian, pembentukan profil tamatan SMK yang kompetitif tidak dapat dilakukan secara instan atau melalui program insidental. Diperlukan pendekatan kurikulum yang strategis, proses pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa, dan kebijakan tata kelola sekolah

yang mendukung inovasi serta kemitraan. Pendekatan *holistik* dan *sistemik* menjadi kunci agar lulusan SMK mampu tampil sebagai aktor yang relevan di tengah dunia kerja yang dinamis, kompleks, dan sarat ketidakpastian.

Akhirnya, tamatan SMK yang kompetitif bukanlah mereka yang sempurna, melainkan mereka yang *siap untuk terus belajar, berkontribusi, dan berinovasi*. Profil ideal bukanlah hasil instan, tetapi buah dari proses pendidikan yang terencana, reflektif, dan relevan. Pendidikan vokasi masa depan harus menjadi ruang pembentukan manusia kerja yang utuh: cerdas, terampil, dan berbudi pekerti. Dengan memahami profil ideal tamatan di era disrupsi, para pendidik, perancang kurikulum, dan pemangku kepentingan dapat merumuskan kebijakan dan strategi pembelajaran yang sesuai. Bab ini menjadi dasar untuk merancang seluruh sistem pendidikan vokasi yang berorientasi pada masa depan dan berakar pada kemanusiaan.

## **Deep Learning sebagai Pilar Revolusi Kurikulum SMK**

Deep learning dalam konteks pendidikan vokasi bukanlah sekadar pendekatan pedagogis, melainkan sebuah paradigma baru dalam memahami hakikat pembelajaran. Secara ontologis, deep learning berpijak pada pandangan bahwa manusia adalah makhluk yang tidak hanya menyerap informasi, tetapi juga memproses, merefleksikan, dan menciptakan makna dari pengalaman belajar. Berbeda dari pendekatan superficial learning yang cenderung dangkal dan hafalan, deep learning menekankan keterlibatan kognitif, afektif, dan konatif dalam membangun pemahaman dan transformasi diri.

Dalam pendidikan vokasi, urgensi penerapan deep learning semakin mendesak karena dunia kerja menuntut lulusan yang mampu memahami proses, bukan sekadar hasil akhir. Ontologi deep learning berangkat dari kebutuhan untuk melampaui sekadar “knowing that” menuju “knowing how” dan “knowing why”. Dengan demikian, kurikulum SMK yang berbasis deep learning akan membentuk peserta didik yang tidak hanya mampu bekerja, tetapi juga mampu berpikir, berinovasi, dan mengambil keputusan berdasarkan pemahaman mendalam.

Secara epistemologis, deep learning mengubah cara pengetahuan dikonstruksi dan diinternalisasi dalam proses pembelajaran. Pengetahuan tidak lagi dipandang sebagai entitas statis yang ditransfer dari guru ke siswa, tetapi sebagai hasil interaksi aktif antara individu dengan konteks sosial dan pengalaman otentik. Penelitian oleh Hattie (2018) menunjukkan bahwa pembelajaran mendalam yang berorientasi pada pemaknaan memiliki efek yang jauh lebih kuat dalam meningkatkan prestasi belajar dibandingkan metode pengajaran tradisional.

Penerapan deep learning dalam SMK menuntut desain kurikulum yang berbasis pada problem solving, inquiry learning, dan project-based learning. Strategi ini memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam proses eksplorasi dan sintesis pengetahuan. Epistemologi konstruktivis menjadi landasan penting, di mana siswa membangun makna berdasarkan pengalaman dan interaksi reflektif. Studi dari Bransford et al. (2000) dalam “How People Learn” menyatakan bahwa pembelajaran efektif terjadi ketika siswa memiliki kesempatan untuk mengaitkan pengetahuan baru dengan struktur mental yang telah dimiliki.

Aksiologi deep learning terletak pada tujuan akhir pendidikan: membentuk manusia yang berdaya, reflektif, dan bernilai. Pembelajaran mendalam tidak hanya menekankan pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan karakter, nilai-nilai moral, dan kesadaran sosial. Dalam pendidikan vokasi, ini berarti bahwa siswa bukan hanya dilatih menjadi tenaga kerja, tetapi dibentuk menjadi warga yang etis dan inovatif. Sejalan dengan temuan UNESCO (2021), integrasi deep learning dalam pendidikan vokasi meningkatkan empati sosial dan tanggung jawab lingkungan peserta didik.

Kurikulum yang berlandaskan deep learning harus disusun secara integratif lintas mata pelajaran dan program keahlian. Interdisiplinaritas penting agar siswa mampu melihat keterkaitan antar bidang ilmu dan membentuk pengetahuan yang utuh. Misalnya, dalam pembelajaran teknik otomotif, siswa tidak hanya belajar aspek mekanik, tetapi juga matematika, komunikasi teknis, dan prinsip ekonomi secara terpadu.

Deep learning juga menuntut perubahan peran guru. Guru bukan lagi sekadar penyampai informasi, tetapi fasilitator, mentor, dan pembimbing proses berpikir. Guru yang kompeten dalam deep learning harus mampu merancang lingkungan belajar yang merangsang eksplorasi, mengajukan pertanyaan terbuka, dan mendorong siswa untuk merefleksikan proses belajarnya. Fullan dan Langworthy (2014) menyebut ini sebagai “new pedagogies for deep learning”—pendekatan pembelajaran yang berpusat pada relasi, makna, dan aksi.

Dalam konteks teknologi, deep learning dapat diperkuat dengan dukungan platform digital yang adaptif dan analitik pembelajaran (learning analytics). Teknologi digunakan bukan untuk menggantikan peran guru, tetapi memperkuat proses personalisasi pembelajaran. Artificial intelligence dapat membantu menganalisis gaya belajar siswa dan memberikan umpan balik yang sesuai secara real time.

Evaluasi pembelajaran dalam deep learning juga harus bersifat autentik dan holistik. Penilaian tidak cukup hanya berupa tes tertulis, tetapi harus mencakup portofolio, presentasi proyek, jurnal reflektif, dan rubrik observasi. Penilaian dirancang untuk menangkap proses berpikir, pengambilan keputusan, dan transformasi pengetahuan siswa, bukan hanya hasil akhir. Penerapan deep learning dalam kurikulum SMK juga menjadi sarana membangun keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Ini mencakup kemampuan analisis, sintesis, evaluasi, dan penciptaan solusi baru. Dengan demikian, lulusan SMK tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga pencipta solusi berbasis teknologi.

Deep learning memberikan ruang bagi penguatan identitas profesional siswa. Dengan memahami proses kerja secara mendalam, siswa akan memiliki kesadaran profesi yang kuat dan integritas dalam menjalankan tugas. Mereka akan memahami etika kerja, standar mutu, dan tanggung jawab sosial dari pekerjaannya. Ini penting agar lulusan SMK tidak hanya terampil, tetapi juga dipercaya dan dihormati oleh dunia industri.

Integrasi nilai dalam pembelajaran deep learning memungkinkan siswa mengembangkan sensitivitas sosial. Dalam proyek pembelajaran,

siswa dapat diarahkan untuk merespons masalah nyata di lingkungan sekitar, seperti pengolahan limbah, efisiensi energi, atau solusi teknologi tepat guna. Pendekatan ini menjadikan SMK sebagai agen perubahan sosial yang nyata.

Penerapan deep learning juga memperkuat dimensi spiritualitas dalam pendidikan. Refleksi terhadap proses belajar, makna pekerjaan, dan kontribusi terhadap masyarakat menjadi bagian dari pembelajaran harian. Dengan demikian, pendidikan vokasi tidak terjebak pada materialisme sempit, tetapi menjadi sarana pembentukan karakter luhur.

Salah satu tantangan implementasi deep learning adalah kesiapan ekosistem pendidikan, termasuk kesiapan guru, kurikulum, sarana, dan budaya belajar. Oleh karena itu, penerapan pendekatan ini harus diikuti dengan pelatihan intensif bagi guru, pengembangan kurikulum modular, dan dukungan kebijakan yang berpihak pada inovasi.

Untuk menjadikan deep learning sebagai pilar revolusi kurikulum, perlu adanya kebijakan afirmatif dari pemerintah. Kurikulum nasional harus memberikan ruang fleksibilitas, integrasi projek antar mata pelajaran, serta dukungan terhadap praktik pembelajaran kolaboratif dan reflektif. Tanpa dukungan struktural ini, deep learning hanya akan menjadi jargon tanpa realisasi.

Revolusi kurikulum yang menjadikan deep learning sebagai fondasi akan mengubah wajah SMK dari lembaga pelatihan teknis menjadi pusat pembelajaran bermakna. Ini akan membawa SMK setara dengan jalur pendidikan lainnya dalam hal kedalaman intelektual, nilai, dan kapasitas reflektif.

Dalam kerangka besar Society 5.0, deep learning menjadi kunci untuk menciptakan lulusan SMK yang tidak hanya unggul secara kompetensi, tetapi juga matang secara karakter dan nilai. Mereka akan menjadi generasi pembelajar sejati yang mampu menjawab tantangan dan menciptakan masa depan. Dengan menjadikan deep learning sebagai pilar utama, revolusi kurikulum SMK dapat melahirkan generasi vokasi yang berpikir dalam, bertindak etis, dan berkontribusi nyata bagi bangsa dan dunia kerja. Inilah

pendidikan yang tidak hanya mencetak tenaga kerja, tetapi membentuk manusia yang utuh.

Deep learning bukan hanya istilah teknis dalam bidang kecerdasan buatan, tetapi dalam konteks pendidikan, ia mencerminkan pendekatan pembelajaran yang berakar pada pemahaman yang dalam, transfer pengetahuan lintas konteks, dan keterlibatan kognitif-emosional siswa secara aktif. Dalam reformasi pendidikan vokasi, khususnya di SMK, pendekatan deep learning menjadi fondasi penting untuk menyiapkan lulusan yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga mampu berpikir kritis, adaptif, kreatif, dan solutif dalam menghadapi kompleksitas dunia kerja abad ke-21.

Pendekatan deep learning menuntut pergeseran paradigma dari pembelajaran permukaan (*surface learning*) yang berfokus pada menghafal, menuju pembelajaran mendalam yang mendorong proses internalisasi makna, refleksi, serta kemampuan mengaitkan pengetahuan dengan kehidupan nyata. Menurut Hattie & Donoghue (2016), deep learning terjadi ketika siswa mampu menstrukturkan ulang informasi, menerapkan pemahaman dalam situasi baru, serta mengembangkan keterampilan evaluatif dan sintesis. Dalam konteks SMK, hal ini berarti siswa tidak hanya belajar “*apa dan bagaimana*” melakukan sesuatu, tetapi juga “*mengapa*” dan “*untuk siapa*” pengetahuan itu digunakan.

Berbagai hasil studi internasional memperkuat urgensi adopsi pendekatan deep learning dalam kurikulum vokasi. Misalnya, *Ontario Ministry of Education* (2020) menekankan bahwa deep learning harus menjadi landasan desain kurikulum agar peserta didik siap dengan “*Global Competencies*” — seperti kemampuan berpikir tingkat tinggi (higher-order thinking), kewirausahaan, empati, dan literasi digital. Dalam laporan *Asia-Pacific Curriculum Reform Survey* (UNESCO, 2022), disebutkan bahwa negara-negara seperti Korea Selatan, Singapura, dan Finlandia telah menerapkan prinsip-prinsip deep learning dalam sistem pendidikan vokasional mereka, yang ditandai dengan pembelajaran berbasis proyek, integrasi teknologi, dan evaluasi berbasis performa nyata (*authentic assessment*).

Transformasi kurikulum SMK di Indonesia menuju paradigma deep learning dapat dilihat dalam penguatan aspek proses kognitif tingkat tinggi melalui kurikulum Merdeka Belajar. CP (Capaian Pembelajaran) dan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) dirancang untuk menstimulasi kemampuan bernalar kritis, menyelesaikan masalah, berkreasi, dan berkolaborasi. Namun demikian, tantangan terbesar terletak pada bagaimana penerapan prinsip deep learning dapat berjalan efektif di ruang kelas vokasi yang masih sering didominasi oleh pembelajaran satu arah, instruksi teknis, dan tuntutan administratif.

Di sinilah peran strategi pembelajaran kontekstual seperti *Teaching Factory*, *Problem-Based Learning* (PBL), dan *Collaborative Learning* menjadi sangat penting. Deep learning tidak dapat tumbuh dalam ruang belajar yang kaku dan homogen. Ia membutuhkan ruang fleksibel di mana siswa diberi kesempatan untuk mengeksplorasi, menguji hipotesis, menyelesaikan masalah terbuka, dan merefleksikan hasilnya bersama rekan maupun mentor. Misalnya, dalam program keahlian kuliner atau tata busana, pendekatan deep learning dapat diwujudkan melalui proyek desain produk berdasarkan kebutuhan konsumen nyata, analisis nutrisi atau tren mode, serta evaluasi keberlanjutan (sustainability) dari proses produksinya.

Data dari World Bank (2023) juga menunjukkan bahwa keterampilan yang dihasilkan melalui deep learning — seperti *complex problem solving*, *cognitive flexibility*, *leadership*, and *emotional intelligence* — merupakan faktor yang sangat dicari oleh industri global dan lokal. Oleh karena itu, revolusi kurikulum SMK yang menjadikan deep learning sebagai pilar utama akan menciptakan lulusan yang tidak hanya *employable*, tetapi juga *future-ready*, dengan kemampuan untuk belajar, tumbuh, dan berinovasi dalam berbagai kondisi ketidakpastian.

Penting pula untuk dicatat bahwa penerapan deep learning dalam SMK tidak semata soal metodologi pengajaran, tetapi juga menyangkut pemberian budaya belajar di sekolah. Guru harus berperan bukan sebagai pusat informasi, melainkan sebagai fasilitator proses eksplorasi dan refleksi siswa. Kepala sekolah pun harus menjadi pemimpin pembelajaran

yang mendorong terciptanya ekosistem inovatif, kolaboratif, dan berbasis data. Pemanfaatan teknologi digital seperti LMS (Learning Management System), simulasi interaktif, dan evaluasi adaptif juga harus menjadi bagian integral dari proses pembelajaran.

Akhirnya, menjadikan deep learning sebagai pilar revolusi kurikulum SMK berarti menempatkan siswa sebagai aktor utama dalam pembangunan pengetahuan. Ini adalah langkah strategis untuk membekali mereka tidak hanya dengan keterampilan kerja, tetapi juga dengan kecakapan hidup yang tahan banting, kreatif, dan kontributif dalam membentuk masa depan industri dan masyarakat. Kurikulum yang hanya mengajarkan apa yang diketahui hari ini akan segera usang. Kurikulum yang melatih bagaimana cara berpikir, memecahkan masalah, dan berinovasi adalah yang akan bertahan dan relevan untuk masa depan.

### **Transformasi Mindset Guru: Dari Pengajar Menuju Fasilitator Deep Learning**

Dalam konteks revolusi kurikulum berbasis deep learning, peran guru mengalami perubahan mendasar yang tak sekadar teknis, melainkan juga filosofis. Secara ontologis, guru bukan lagi dianggap sebagai pusat pengetahuan tunggal, melainkan sebagai fasilitator proses belajar yang memungkinkan peserta didik membangun makna, struktur pemahaman, dan wawasan secara mandiri. Hal ini selaras dengan konsep konstruktivisme yang digagas oleh Piaget dan Vygotsky, di mana pembelajaran merupakan proses aktif yang melibatkan pencarian, interpretasi, dan konstruksi pengetahuan oleh siswa itu sendiri.

Transformasi peran guru menuju fasilitator deep learning mengharuskan pergeseran epistemologis dari model pengajaran satu arah menuju ekosistem pembelajaran partisipatif. Dalam studi yang dilakukan oleh Fullan dan Langworthy (2014), guru di era pembelajaran mendalam dituntut mengelola proses belajar yang berpusat pada eksplorasi, kolaborasi, dan refleksi, bukan sekadar penyampaian materi. Guru harus menjadi perancang pengalaman belajar (learning experience designer) dan pembimbing

kognitif yang menuntun siswa untuk membangun keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS).

Kebutuhan terhadap transformasi ini diperkuat oleh tantangan disrupsi dan perkembangan teknologi yang menuntut guru untuk tidak hanya kompeten secara pedagogis, tetapi juga adaptif secara digital dan reflektif secara moral. Menurut Hargreaves dan Fullan (2012), guru abad ke-21 harus memiliki kapasitas sebagai “moral agent” dan “change leader” yang mampu mentransformasikan ruang kelas menjadi ruang pengembangan karakter dan kompetensi masa depan. Perubahan ini menuntut guru meninggalkan mentalitas lama yang otoritatif dan instruksional, menuju paradigma kemitraan dan pemberdayaan.

Dari sisi aksiologis, peran guru sebagai fasilitator deep learning mengandung nilai-nilai edukatif yang lebih inklusif dan humanistik. Guru bukan lagi sosok yang mencetak siswa dengan pola seragam, melainkan mendampingi proses pembentukan identitas, potensi, dan keunikan individu. Transformasi ini juga menyiratkan bahwa guru harus memiliki literasi reflektif dan empati tinggi dalam merespons keberagaman latar belakang, minat, dan gaya belajar siswa. Dalam pandangan Freire (1970), guru adalah subjek dialogis yang membebaskan siswa dari keterkungkungan struktural melalui proses penyadaran kritis.

Implementasi peran baru ini tentu tidak mudah, terutama di lingkungan SMK yang cenderung masih terjebak dalam orientasi output dan penyampaian materi teknis semata. Oleh karena itu, diperlukan intervensi berlapis mulai dari pelatihan pedagogi transformatif, pembinaan komunitas pembelajar guru, hingga dukungan struktural dari pimpinan sekolah dan kebijakan pendidikan. Studi oleh Darling-Hammond et al. (2017) menekankan pentingnya professional learning community (PLC) sebagai wahana untuk membangun budaya pembelajaran berkelanjutan di kalangan guru.

Paradigma guru sebagai fasilitator juga menuntut pemahaman terhadap berbagai strategi instruksional yang dapat mendorong pembelajaran mendalam. Misalnya, guru harus mampu merancang aktivitas

pembelajaran berbasis masalah (PBL), inkuiri, refleksi, serta integrasi teknologi. Seorang fasilitator yang efektif tidak hanya memahami materi pelajaran, tetapi juga mampu mengorkestrasi proses belajar yang bermakna dan relevan bagi peserta didik.

Lebih jauh lagi, guru perlu mengadopsi peran sebagai mentor dan coach dalam pengembangan karakter dan kompetensi siswa. Peran ini menekankan pada interaksi interpersonal yang mendalam, pemberian umpan balik yang konstruktif, serta pendampingan dalam pengembangan proyek atau simulasi dunia kerja. Hal ini menjadi sangat krusial dalam konteks SMK yang menekankan kesiapan kerja dan karakter profesional tamatan.

Dalam tinjauan internasional, OECD (2020) menyebutkan bahwa peran guru di abad 21 mengalami transisi dari “knowledge transmitter” menjadi “learning activator.” Hal ini berarti bahwa guru tidak hanya bertugas menyampaikan isi kurikulum, tetapi juga memfasilitasi pengembangan keterampilan kognitif, sosial, dan emosional siswa. Peran ini lebih kompleks dan menuntut kapasitas refleksi, inovasi, dan literasi digital yang tinggi.

Secara praktis, transformasi mindset guru juga perlu didukung oleh perubahan budaya sekolah. Lingkungan yang mendorong kolaborasi antar guru, berbagi praktik baik, dan refleksi kolektif akan memperkuat posisi guru sebagai fasilitator. Sekolah harus menjadi ekosistem pembelajar yang tidak hanya mendorong siswa untuk berkembang, tetapi juga memberi ruang bagi guru untuk terus bertumbuh.

Akhirnya, transformasi peran guru ke arah fasilitator deep learning bukan sekadar tuntutan zaman, tetapi merupakan panggilan etis dan profesional untuk menghidupkan pendidikan yang membebaskan, memberdayakan, dan memanusiakan. Ini bukan perubahan yang instan, melainkan proses jangka panjang yang menuntut kesadaran, kemauan, dan dukungan sistemik. Dalam dunia yang makin kompleks dan tak menentu, guru dengan mindset transformatif menjadi tiang penyangga utama masa depan pendidikan vokasi Indonesia

Reformasi pendidikan vokasi di era disrupsi tidak akan bermakna tanpa perubahan fundamental dalam cara berpikir, bersikap, dan berperan para guru. Transformasi kurikulum, sekuat dan semodern apa pun desainnya, tidak akan efektif tanpa transformasi mindset guru sebagai aktor utama pembelajaran. Dalam konteks *deep learning*, peran guru harus beralih dari sekadar *transferor* informasi menjadi *fasilitator pembelajaran mendalam* — yang menciptakan lingkungan belajar partisipatif, reflektif, dan kontekstual bagi siswa SMK.

Berbagai studi menegaskan bahwa kualitas guru merupakan faktor paling signifikan dalam mendorong *learning gain* siswa (Hattie, 2009; Darling-Hammond, 2020). Namun dalam kerangka pembelajaran mendalam, kualitas tersebut tidak hanya dilihat dari penguasaan materi, tetapi dari kemampuan untuk merancang pengalaman belajar yang menantang, memberi ruang eksplorasi, serta memandu proses refleksi dan generalisasi pengetahuan oleh peserta didik. Di sinilah letak pergeseran mindset: guru bukan lagi sumber jawaban, tetapi penggerak pertanyaan bermakna.

Transformasi ini menuntut guru untuk mengembangkan empat kapasitas utama. Pertama, **kapasitas pedagogis reflektif**, yaitu kemampuan merancang pembelajaran berbasis masalah, berbasis proyek, dan berbasis tantangan, yang menstimulasi *higher-order thinking skills* (HOTS). Kedua, **kapasitas literasi digital dan adaptasi teknologi**, di mana guru harus mampu memanfaatkan LMS, simulasi digital, hingga data analitik untuk mendukung personalisasi pembelajaran. Ketiga, **kapasitas kolaboratif**, karena pembelajaran deep learning tidak bisa berlangsung dalam isolasi, tetapi melalui komunitas belajar dan jejaring praktik baik. Dan keempat, **kapasitas coaching dan mentoring**, untuk membimbing siswa membangun kesadaran diri, metakognisi, dan pengambilan keputusan etis dalam proses belajar.

Data dari *Indonesia Education Statistics* (BPS, 2023) menunjukkan bahwa sekitar 68% guru SMK masih lebih banyak menggunakan metode ceramah dan drilling ketimbang pembelajaran berbasis proyek atau diskusi reflektif. Hal ini menunjukkan masih kuatnya paradigma “guru sebagai

pengajar tunggal”, bukan sebagai fasilitator *deep learning*. Padahal, dalam studi oleh Fullan & Langworthy (2014), disebutkan bahwa salah satu faktor kunci peningkatan prestasi siswa di sistem pendidikan terbaik dunia adalah transformasi model peran guru menjadi *learning partner* — bukan *lecturer*.

Sebagai fasilitator *deep learning*, guru harus mampu membingkai pembelajaran dengan pertanyaan-pertanyaan esensial yang memantik analisis, eksplorasi, dan keterkaitan lintas disiplin. Misalnya, dalam kompetensi keahlian tata busana, guru bukan hanya mengajarkan teknik jahit, tetapi menantang siswa merancang produk yang berbasis tren global, keberlanjutan lingkungan, dan segmentasi pasar nyata. Di program akuntansi, guru bukan hanya mengajarkan pembukuan, tetapi membimbing siswa menganalisis data keuangan, membuat keputusan bisnis, dan memahami implikasi etis di dunia kerja.

Transformasi mindset guru juga tidak bisa dilepaskan dari kepemimpinan sekolah. Sekolah yang mendorong inovasi, menyediakan ruang uji coba pembelajaran baru, serta mengembangkan budaya reflektif melalui *lesson study*, *coaching clinic*, dan *peer teaching*, akan lebih cepat mendorong perubahan mindset guru. Menurut OECD (2022), dukungan struktural seperti pelatihan berkelanjutan, insentif profesional berbasis kinerja pembelajaran, dan peran komunitas belajar guru (*Professional Learning Community/PLC*) sangat efektif dalam mempercepat transisi paradigma ini.

Tantangan terbesar dalam transformasi ini bukan sekadar pelatihan teknis, tetapi pada dimensi psikologis dan nilai: bagaimana guru mampu meninggalkan zona nyaman, membuka diri terhadap pendekatan baru, serta merelakan sebagian kontrol pembelajaran kepada siswa. Di sinilah urgensi pembangunan motivasi intrinsik guru, melalui apresiasi, refleksi praktik, dan kesadaran akan peran strategis mereka dalam mencetak *future-ready graduates*.

Dengan demikian, pergeseran dari pengajar ke fasilitator *deep learning* bukan sekadar perubahan peran, tetapi perubahan identitas profesional. Guru SMK yang mampu menjadi fasilitator adalah mereka yang tidak hanya menguasai konten dan pedagogi, tetapi juga menjadi pembelajar

sejati, pemimpin kelas, dan penggerak transformasi vokasi. Kurikulum modern tanpa guru yang transformatif akan menjadi dokumen mati. Tetapi guru dengan mindset fasilitator akan menghidupkan kurikulum melalui praktik pembelajaran yang mencerahkan dan membebaskan siswa untuk menemukan jati diri, potensi, dan masa depan mereka.

## Paradigma Deep Learning: Pilar Kompetensi dalam Pendidikan Abad 21

Dalam kurun waktu dua dekade terakhir, pendidikan global telah mengalami gelombang transformasi yang belum pernah terjadi sebelumnya. Disrupsi teknologi, kompleksitas tantangan sosial, serta dinamika pasar kerja menuntut lahirnya pendekatan pembelajaran yang tidak lagi berorientasi pada penguasaan pengetahuan permukaan semata, tetapi lebih pada pendalaman makna, koneksi antarkonsep, dan kemampuan untuk berpikir lintas dimensi. Di sinilah konsep *Deep Learning* atau *pembelajaran mendalam* menjadi krusial dan tidak bisa lagi diabaikan, khususnya dalam konteks pendidikan vokasi seperti SMK yang menuntut kesiapan intelektual, emosional, dan keterampilan praktis secara bersamaan.

Bab ini bertujuan menggali secara filosofis dan konseptual tentang posisi strategis *deep learning* dalam membentuk kompetensi masa depan, dengan membongkar akar definisinya, memahami evolusinya, dan membedah perbedaannya dengan pendekatan *superficial learning* yang selama ini mendominasi ruang kelas. Pendidikan yang berorientasi pada hasil ujian dan hafalan tak lagi relevan di era kecerdasan buatan, Internet of Things (IoT), dan Society 5.0 yang menempatkan manusia sebagai pusat inovasi berbasis teknologi. Deep learning, dalam konteks ini, tidak sekadar metode, melainkan paradigma berpikir yang menuntut pergeseran mendasar dalam desain kurikulum, proses belajar-mengajar, serta cara menilai keberhasilan siswa.

Lebih lanjut, pembahasan bab ini akan mengaitkan paradigma *deep learning* dengan temuan-temuan dalam ilmu kognitif dan neurosains.

Bagaimana otak bekerja saat seseorang belajar secara mendalam? Bagaimana hubungan antara memori jangka panjang, refleksi kritis, dan kesadaran metakognitif? Semua pertanyaan ini akan dijawab dengan pendekatan teoretik yang solid dan berbasis bukti ilmiah terbaru. Pengetahuan ini bukan sekadar wacana akademik, tetapi akan diturunkan ke dalam implementasi strategis bagi guru dan perancang kurikulum SMK.

Pada akhirnya, bab ini menegaskan bahwa *deep learning* adalah inti dari pengembangan kompetensi abad 21—berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, serta kemampuan adaptif. Semua itu tidak akan efektif tanpa fondasi pembelajaran yang bermakna dan terintegrasi dengan kehidupan nyata siswa. Dengan kerangka Profil Pelajar Pancasila, paradigma ini menjadi tidak hanya relevan tetapi juga kontekstual bagi pendidikan Indonesia. SMK yang mengadopsi *deep learning* tidak hanya mencetak lulusan yang siap kerja, tetapi juga siap hidup dan berkembang dalam dunia yang terus berubah.

### **Definisi, Evolusi, dan Nilai Strategis Deep Learning**

Deep Learning dalam konteks pendidikan bukanlah istilah baru yang hadir tanpa akar konseptual yang kuat. Ia merupakan perluasan dari prinsip-prinsip pembelajaran yang berorientasi pada pemahaman mendalam, bukan sekadar pengulangan informasi atau hafalan jangka pendek. Dalam pengertian dasar, deep learning adalah proses belajar yang melibatkan pemaknaan, keterhubungan antarkonsep, serta transfer pengetahuan ke dalam situasi baru secara reflektif dan kritis. Biggs dan Tang (2007) mendefinisikan deep learning sebagai pendekatan belajar di mana peserta didik tidak hanya mengingat materi, tetapi juga mengaitkan dengan pengalaman mereka, membangun struktur pemahaman, serta mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam berbagai konteks.

Evolusi konsep deep learning berakar dari reaksi terhadap *surface learning*, yaitu pendekatan belajar yang dangkal, berorientasi pada ujian dan hafalan, serta minim pengolahan makna. Pada awal tahun 1980-an, pendekatan ini mulai dipertanyakan karena tidak relevan dengan

kebutuhan berpikir tingkat tinggi. Penelitian Entwistle dan Ramsden (1983) menunjukkan bahwa siswa dengan pendekatan deep learning cenderung lebih tahan terhadap stres akademik dan memiliki hasil belajar jangka panjang yang lebih baik dibanding siswa yang belajar secara dangkal. Ini menandai pergeseran orientasi pedagogis dari apa yang diajarkan guru ke bagaimana siswa memahami.

Nilai strategis deep learning sangat relevan dalam konteks kurikulum SMK yang dituntut menghasilkan lulusan dengan kompetensi siap kerja dan fleksibel terhadap perubahan. Ketika dunia kerja menjadi semakin dinamis dan berbasis digital, maka kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan pembelajaran berkelanjutan menjadi lebih penting daripada sekadar kemampuan prosedural. Deep learning memberikan fondasi kuat bagi siswa untuk tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga pencipta solusi yang adaptif dan inovatif. Dalam Society 5.0, di mana manusia dan teknologi saling berinteraksi dalam ekosistem cerdas, deep learning menjadi syarat mutlak untuk membangun literasi baru: literasi data, literasi manusia, dan literasi teknologi (World Economic Forum, 2020).

Pendekatan ini juga memiliki implikasi langsung terhadap desain kurikulum dan strategi pengajaran di SMK. Kurikulum tidak lagi hanya memuat kompetensi dasar, tetapi juga harus memungkinkan eksplorasi ide, proyek lintas disiplin, dan asesmen berbasis portofolio. Guru pun bergeser dari sekadar menyampaikan materi menjadi fasilitator pembelajaran reflektif. Paradigma ini menuntut keberanian struktural untuk merombak sistem pendidikan yang selama ini terlalu fokus pada konten dan nilai ujian, menuju sistem yang mendorong proses berpikir mendalam dan berkelanjutan.

Dalam praktiknya, deep learning juga melibatkan aktivitas-aktivitas belajar seperti merancang solusi inovatif, berdiskusi dalam kelompok heterogen, menulis refleksi pribadi, dan melakukan eksplorasi mandiri berbasis masalah riil. Menurut Hattie (2009), pengajaran yang mendorong pemrosesan mendalam terhadap materi akan meningkatkan efektivitas belajar

hingga lebih dari 0.75 effect size—angka yang sangat signifikan dalam dunia pendidikan. Ini membuktikan bahwa pembelajaran mendalam bukan hanya ideal, tetapi juga terbukti secara empirik mampu mendorong capaian belajar yang bermakna dan tahan lama.

Lebih lanjut, dalam ranah pendidikan vokasi, deep learning memperkuat sinergi antara *know-why* dan *know-how*. Tidak cukup hanya menguasai keterampilan teknis, siswa SMK perlu memahami alasan di balik praktik, konteks penggunaannya, serta nilai sosial dan etika dari keterampilan tersebut. Inilah yang membedakan tamatan SMK yang hanya siap kerja dengan tamatan yang siap berkontribusi pada transformasi sosial dan ekonomi. Dengan deep learning, pembelajaran vokasional tidak lagi sekadar bersifat instrumental, tetapi juga transformatif.

Singkatnya, deep learning adalah jawaban atas ketertinggalan kurikulum dari dinamika zaman. Ia menjembatani kesenjangan antara dunia sekolah dan dunia nyata, antara instruksi top-down dan otonomi belajar. Maka, penerapan paradigma ini dalam kurikulum SMK bukan lagi pilihan, melainkan kebutuhan strategis untuk memastikan bahwa pendidikan vokasi benar-benar mencetak lulusan yang relevan, tangguh, dan humanis dalam menghadapi masa depan yang tidak pasti.

Dalam dunia pendidikan, istilah *deep learning* semakin memperoleh tempat sebagai strategi unggulan untuk menyiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21. Berbeda dengan pembelajaran permukaan (*surface learning*) yang bersifat repetitif dan berorientasi pada hasil ujian, *deep learning* menekankan keterlibatan mendalam dalam proses belajar melalui refleksi, koneksi makna, dan pemecahan masalah yang kompleks. Definisi *deep learning* secara konseptual merujuk pada pembelajaran yang memungkinkan peserta didik mengintegrasikan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki, membentuk kerangka berpikir kritis dan kreatif (Marton & Säljö, 1976; Fullan & Langworthy, 2014).

Evolusi pendekatan *deep learning* dalam pendidikan dapat ditelusuri dari transisi paradigma pendidikan yang awalnya berfokus pada konten menuju pendekatan yang berpusat pada kompetensi. Sejak awal 2000-an,

berbagai lembaga internasional seperti OECD dan UNESCO mulai mendorong pembelajaran berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills/HOTS) sebagai bagian dari kebijakan pendidikan global. Di Indonesia, arah ini tercermin dalam kebijakan *Kurikulum Merdeka* dan implementasi *Profil Pelajar Pancasila* yang mengedepankan kolaborasi, kreatifitas, berpikir kritis, dan karakter.

Secara strategis, *deep learning* memiliki nilai yang sangat penting dalam sistem pendidikan vokasi. Pertama, *deep learning* berkontribusi dalam membentuk lulusan SMK yang tidak hanya mampu mengerjakan tugas-tugas teknis, tetapi juga mampu memahami konteks, berpikir adaptif, serta melakukan inovasi. Ini penting mengingat laporan McKinsey (2021) menunjukkan bahwa sebanyak 40–50% jenis pekerjaan saat ini diprediksi akan berubah atau tergantikan oleh otomatisasi, sehingga kemampuan berpikir lintas fungsi dan memecahkan masalah menjadi kompetensi esensial.

Kedua, *deep learning* memperkuat proses *transferable skills* yang memungkinkan siswa mengaplikasikan pengetahuan lintas situasi dan konteks. Misalnya, seorang siswa program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) yang belajar melalui skenario proyek *troubleshooting jaringan* akan lebih mudah memahami dinamika kerja tim, komunikasi teknis, dan tanggung jawab profesional—hal-hal yang tidak diajarkan secara langsung melalui pembelajaran permukaan.

Ketiga, pendekatan *deep learning* sangat relevan dengan perkembangan teknologi digital dan budaya kerja masa kini. Dalam konteks Industri 4.0 dan Society 5.0, kemampuan untuk menganalisis data, memahami algoritma, serta menyikapi informasi secara reflektif menjadi bagian integral dari kesiapan kerja. Menurut World Economic Forum (2023), 10 skill teratas di masa depan mencakup kemampuan belajar aktif, pemikiran analitis, dan kreativitas—semuanya ditumbuhkan dalam lingkungan *deep learning*.

Dalam konteks kebijakan pendidikan di Indonesia, *deep learning* mulai diarusutamakan melalui berbagai pendekatan seperti *Project-Based Learning*, *Problem-Based Learning*, dan *Inquiry-Based Learning*. Namun,

tantangan terbesar adalah memastikan bahwa implementasi *deep learning* tidak berhenti pada tataran slogan kurikulum, melainkan benar-benar terwujud dalam skenario pembelajaran sehari-hari. Data dari Balitbang Kemendikbudristek (2022) menunjukkan bahwa masih banyak guru yang belum memahami secara menyeluruh tentang diferensiasi antara pembelajaran mendalam dan pembelajaran biasa.

Selain itu, *deep learning* juga memerlukan dukungan sistem yang komprehensif, mulai dari desain kurikulum yang terstruktur, pelatihan guru berbasis praktik nyata, hingga asesmen yang menilai proses berpikir dan refleksi, bukan sekadar hasil akhir. Di sinilah pentingnya reposisi strategi pendidikan: bukan hanya soal mengubah metode, tetapi mengubah kerangka sistem pembelajaran dari input-output ke pendekatan proses-makna.

Nilai strategis *deep learning* juga terletak pada dampaknya terhadap karakter dan kemandirian siswa. Dalam pendekatan ini, siswa tidak hanya belajar “apa” dan “bagaimana”, tetapi juga “mengapa”. Mereka dilatih untuk bertanya, mempertanyakan, menyimpulkan, dan mengekspresikan kembali makna pembelajaran secara personal. Hal ini menciptakan ruang bagi tumbuhnya *agency* — sikap bertanggung jawab terhadap proses belajar sendiri — yang menjadi fondasi penting dalam pendidikan vokasi.

Dengan demikian, pendekatan *deep learning* adalah tulang punggung yang menjembatani kurikulum formal dengan kebutuhan nyata dunia kerja dan kehidupan. Ia menjadi titik temu antara pedagogi modern, kebutuhan pasar kerja, dan kemanusiaan dalam satu kesatuan praksis pendidikan. Ke depan, tanpa *deep learning*, kurikulum SMK akan tertinggal dari dinamika zaman yang mengharuskan setiap tamatan tidak hanya cakap bekerja, tetapi juga bijak berpikir dan berani berinovasi.

## **Superficial Learning vs Deep Learning: Sebuah Paradoks**

Dalam era di mana akumulasi informasi berlangsung secara eksponensial, dunia pendidikan menghadapi paradoks yang mendasar: kelimpahan materi ajar tidak serta-merta melahirkan pembelajaran yang bermakna.

Fenomena ini mengarah pada dua kutub ekstrem dalam praktik pembelajaran: superficial learning (pembelajaran permukaan) dan deep learning (pembelajaran mendalam). Superficial learning dicirikan oleh pendekatan mekanistik, menghafal informasi tanpa makna, dan orientasi pada hasil jangka pendek seperti nilai ujian. Sebaliknya, deep learning berakar pada pencarian makna, pemahaman konseptual, dan refleksi kritis yang mengubah cara berpikir peserta didik.

Pendekatan superficial learning banyak dikritik dalam kajian pendidikan karena menghasilkan siswa yang pandai menjawab soal, tetapi tidak mampu memecahkan masalah kontekstual. Biggs dan Tang (2007) menegaskan bahwa superficial learners hanya memfokuskan diri pada hal-hal yang tampak, seperti rangkuman materi, tanpa menggali relasi antar-konsep. Hasil penelitian Hattie (2009) juga menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran permukaan memiliki efek size yang rendah terhadap pencapaian pembelajaran jangka panjang. Oleh karena itu, muncul urgensi sistemik untuk mendorong transisi menuju paradigma deep learning.

Paradoks ini semakin nyata di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang dituntut menghasilkan tamatan yang tidak hanya hafal prosedur teknis, tetapi mampu beradaptasi dan berinovasi dalam lingkungan kerja yang kompleks dan berubah cepat. Ketika pembelajaran hanya mengutamakan output dalam bentuk nilai raport atau ujian nasional, maka pembelajaran menjadi dangkal dan tidak berkelanjutan. Realitas ini mengganggu semangat vokasi sebagai pendidikan yang membentuk kompetensi sejati.

Paradoks antara superficial dan deep learning tidak hanya bersifat epistemologis, melainkan juga aksiologis. Secara epistemologis, superficial learning melahirkan pemahaman yang lemah karena tidak melibatkan elaborasi, analisis, atau sintesis. Sementara itu, deep learning mendorong siswa untuk menautkan informasi baru dengan pengalaman sebelumnya, menciptakan skema kognitif yang kokoh dan kontekstual. Secara aksiologis, pembelajaran yang dangkal gagal membentuk kepribadian dan nilai-nilai

karakter yang mendalam, sementara deep learning justru menjadi jalan bagi terbentuknya siswa yang reflektif, otonom, dan etis.

Implikasi ontologis dari perbedaan ini juga krusial. Superficial learning cenderung memperlakukan siswa sebagai ‘tabula rasa’ atau wadah kosong yang perlu diisi pengetahuan. Dalam perspektif ini, guru menjadi pusat otoritas pengetahuan. Sebaliknya, deep learning berpijak pada pemahaman bahwa siswa adalah makhluk yang aktif, berpikir, dan mampu membangun makna sendiri atas realitas. Dalam konteks inilah, konsep konstruktivisme sosial (Vygotsky, 1978) mendapat penguatan sebagai dasar ontologis pembelajaran bermakna.

Paradoks ini diperparah oleh sistem pendidikan yang masih menempatkan ujian sebagai tolak ukur utama keberhasilan belajar. Sering kali guru merasa terdorong untuk ‘mengejar target’ dengan cara yang instan, meskipun itu mengorbankan esensi pemahaman. Ini yang oleh Marton dan Säljö (1976) disebut sebagai ‘strategi belajar reproduktif’, yaitu mengulang informasi tanpa mengonstruksi makna. Akibatnya, sekolah hanya menjadi tempat reproduksi pengetahuan, bukan transformasi pemikiran.

Deep learning hadir sebagai perlawanan terhadap tradisi tersebut. Ia mengedepankan pemahaman konseptual, kemampuan transfer, dan kesadaran metakognitif. Dalam pendekatan ini, guru tidak hanya menyampaikan isi pelajaran, melainkan memfasilitasi proses berpikir siswa: menggali pertanyaan kritis, memberi ruang eksplorasi, dan mendorong sintesis gagasan. Hal ini sejalan dengan temuan Perkins (1992) bahwa pembelajaran mendalam meningkatkan kemampuan siswa dalam menghadapi situasi kompleks secara adaptif.

Dalam praktiknya, superficial learning dan deep learning dapat muncul dalam satu kelas yang sama. Perbedaannya tergantung pada strategi guru, pendekatan kurikulum, serta kesiapan lingkungan belajar. Oleh karena itu, transformasi menuju deep learning tidak hanya soal metode, tetapi juga perubahan budaya belajar. Guru perlu menciptakan iklim kelas yang aman untuk eksplorasi, toleran terhadap kesalahan, dan mendorong pemikiran divergen.

Penting untuk dicatat bahwa superficial learning tidak sepenuhnya harus dieliminasi. Dalam beberapa konteks, seperti penguasaan dasar-dasar prosedural, pembelajaran permukaan bisa menjadi pijakan awal. Namun, ia tidak boleh menjadi tujuan akhir. Superficial learning hanya menjadi bermakna jika ditransformasikan menuju pembelajaran mendalam.

Paradoks ini juga mengajarkan kita bahwa tidak semua siswa siap langsung terjun ke deep learning. Diperlukan scaffolding, yaitu tahapan-tahapan dukungan belajar yang memungkinkan siswa bertransisi dari pemahaman dangkal ke mendalam. Di sinilah peran guru sebagai fasilitator dan mentor sangat vital.

SMK sebagai institusi pendidikan vokasi harus waspada terhadap jebakan superficial learning. Ketika kurikulum terlalu padat, evaluasi terlalu formalistik, dan waktu praktik terbatas, maka pembelajaran cenderung jatuh pada pengulangan tanpa makna. Untuk itu, desain kurikulum berbasis deep learning perlu disusun secara kontekstual dan fleksibel agar mampu menciptakan pengalaman belajar yang transformatif.

Lebih jauh, perbedaan antara superficial dan deep learning bukan hanya menyangkut cara belajar, melainkan juga hasil belajarnya. Superficial learning menghasilkan siswa yang reaktif dan dependen, sedangkan deep learning melahirkan individu yang reflektif dan mandiri. Ini sangat penting bagi SMK yang ingin mencetak lulusan siap kerja dan siap hidup.

Superficial learning dan deep learning bukan sekadar istilah teknis, tetapi cermin dari filosofi pendidikan yang dianut. Dalam kerangka pendidikan vokasi modern, keberpihakan harus jelas: membangun sistem yang mendukung pembelajaran bermakna. Maka, tantangan utama bukan hanya mengajar lebih baik, tetapi mendidik lebih dalam.

Perdebatan antara *superficial learning* dan *deep learning* bukan sekadar persoalan gaya belajar atau variasi pendekatan instruksional, melainkan mencerminkan ketegangan mendasar dalam sistem pendidikan modern: antara kebutuhan untuk memenuhi standar formal dan tuntutan untuk menghasilkan individu yang berpikir kritis dan adaptif. Di tengah era digital dan disruptif industri, perbedaan keduanya semakin nyata, menimbulkan

paradoks yang perlu dijelaskan secara mendalam dan strategis, terutama dalam konteks pendidikan vokasi.

*Superficial learning*, atau pembelajaran permukaan, mengacu pada pendekatan yang menekankan hafalan, pengulangan, dan fokus pada hasil jangka pendek seperti nilai ujian. Dalam sistem pendidikan yang masih didominasi oleh kurikulum input-output dan evaluasi berbasis tes pilihan ganda, pembelajaran jenis ini cenderung menjadi default, baik disadari maupun tidak. Data dari laporan *Global Education Monitoring Report UNESCO* (2022) mengungkapkan bahwa lebih dari 60% siswa di negara berkembang, termasuk Indonesia, mengalami pola belajar yang didorong oleh tekanan akademik dan nilai akhir, bukan proses pemahaman bermakna.

Sebaliknya, *deep learning* menuntut keterlibatan kognitif dan afektif secara intens. Peserta didik tidak hanya dituntut memahami “apa” yang dipelajari, tetapi juga “mengapa” dan “bagaimana” pengetahuan tersebut relevan dengan kehidupan nyata. Paradoks muncul ketika institusi pendidikan menginginkan lulusan yang kreatif, inovatif, dan adaptif—namun tetap menilai mereka dengan pendekatan evaluasi yang hanya mengukur hafalan dan logika linier. Ini ibarat mendorong siswa menjadi pemikir, namun hanya memberi ruang untuk menjadi penghafal.

Teori yang membedakan kedua jenis pembelajaran ini telah berkembang sejak dekade 1970-an. Marton & Säljö (1976) pertama kali membedakan pendekatan *surface* dan *deep* dalam studi mahasiswa universitas. Pendekatan permukaan (*superficial*) dicirikan oleh keinginan untuk sekadar menyelesaikan tugas dan menghindari kegagalan, sedangkan pendekatan mendalam didorong oleh rasa ingin tahu dan integrasi makna. Penelitian ini kemudian diperkuat oleh Biggs & Tang (2011) dalam *Constructive Alignment Theory*, yang menekankan pentingnya kesesuaian antara tujuan pembelajaran, metode, dan asesmen untuk memfasilitasi *deep learning*.

Dalam praktik pembelajaran vokasi di SMK, paradoks ini tampak dalam kesenjangan antara tuntutan proyek kreatif, praktik kerja lapangan, dan instrumen evaluasi yang masih bersifat administratif. Siswa bisa

menghasilkan karya inovatif dalam *teaching factory*, namun tetap dinilai utama dari ujian tertulis nasional. Sering kali, kreativitas dan kompetensi sejati yang diperoleh dari pengalaman kontekstual tidak sepenuhnya tercermin dalam sistem penilaian formal.

Kondisi ini diperparah oleh kurangnya pelatihan guru dalam membedakan metode pengajaran yang mendorong *deep learning*. Studi oleh Kemendikbudristek (2023) menyebutkan bahwa hanya 28% guru yang secara aktif menerapkan *problem-based learning* atau *project-based learning* secara utuh. Padahal, pendekatan inilah yang paling berpeluang untuk keluar dari pola *superficial* menuju pembelajaran bermakna.

Paradoks juga muncul dalam konteks teknologi pendidikan. Di satu sisi, digitalisasi membuka akses pada sumber belajar yang kaya dan interaktif. Di sisi lain, jika tidak dikelola dengan baik, teknologi justru memperkuat *superficial learning* melalui pencarian instan, copy-paste, dan kultur belajar instan. Oleh karena itu, perlu desain pembelajaran digital yang mengarah pada konstruksi pengetahuan, bukan sekadar konsumsi informasi.

Solusi terhadap paradoks ini bukan dengan meniadakan salah satu pendekatan, melainkan membangun jembatan agar *superficial learning* dapat dimanfaatkan sebagai batu loncatan menuju *deep learning*. Misalnya, melalui skema *scaffolded learning*, siswa dibimbing dari pemahaman permukaan menuju pemahaman mendalam melalui pertanyaan reflektif, diskusi, serta praktik aplikatif. Dalam sistem ini, guru berperan bukan sebagai pemberi materi, melainkan sebagai fasilitator yang memicu eksplorasi dan pemahaman.

Dalam konteks SMK, pergeseran ini sangat relevan untuk membekali siswa menghadapi masa depan kerja yang tidak pasti. Dunia kerja masa kini lebih menghargai pemecahan masalah, kreativitas, dan keterampilan interpersonal daripada hanya kemampuan teknis murni. Oleh karena itu, keberhasilan SMK dalam menumbuhkan *deep learning* tidak hanya akan menghasilkan lulusan yang kompeten secara teknis, tetapi juga tangguh secara kognitif dan sosial.

Kesimpulannya, paradoks antara *superficial* dan *deep learning* harus dipahami bukan sebagai pilihan biner, tetapi sebagai spektrum yang harus dikelola secara strategis oleh pendidik, perancang kurikulum, dan pengambil kebijakan. Integrasi keduanya dalam perencanaan pembelajaran akan membuka jalan bagi pembentukan kompetensi abad ke-21 yang tidak hanya unggul dalam kognisi, tetapi juga bermakna dalam praktik hidup dan dunia kerja nyata.

### **Neurosains dan Teori Kognitif sebagai Basis Konseptual**

Dalam memahami landasan konseptual dari pendekatan deep learning dalam pendidikan vokasi, terutama pada SMK, pendekatan neuroscience dan teori kognitif menjadi poros penting dalam menjelaskan bagaimana otak bekerja dalam proses pembelajaran mendalam. Ontologisnya, proses belajar bukan sekadar akumulasi informasi, tetapi konstruksi pengalaman dan makna yang merangsang area otak untuk membentuk jalur neuron yang berkelanjutan dan adaptif terhadap perubahan lingkungan. Neurosains menunjukkan bahwa pembelajaran yang melibatkan emosi, keterlibatan aktif, dan pengolahan reflektif akan memperkuat konektivitas sinaptik serta meningkatkan daya ingat jangka panjang (Immordino-Yang & Damasio, 2007).

Teori kognitif klasik seperti konstruktivisme Piaget dan teori perkembangan zona proksimal Vygotsky memberikan dasar epistemologis bahwa pengetahuan tidak dipindahkan secara langsung dari guru ke siswa, melainkan dibangun secara aktif melalui interaksi dengan lingkungan dan dukungan scaffolding. Deep learning menuntut siswa bukan hanya memahami informasi, tetapi mengaitkannya dengan konteks yang lebih luas, mengevaluasi makna, dan merefleksikan proses belajarnya. Penelitian dari Bransford, Brown, & Cocking (2000) menegaskan bahwa pengajaran yang efektif adalah yang mengaitkan pengetahuan baru dengan struktur pengetahuan yang sudah dimiliki siswa, sehingga terjadi integrasi makna.

Dalam konteks SMK, pendekatan ini penting untuk membentuk tamatan yang mampu berpikir sistemik, kreatif, dan tangguh secara kognitif

dalam menghadapi disrupsi teknologi. Guru yang memahami prinsip-prinsip otak dan kognisi dapat merancang aktivitas pembelajaran berbasis proyek, kolaboratif, dan reflektif, yang merangsang aktivasi prefrontal cortex—bagian otak yang bertanggung jawab terhadap perencanaan, pengambilan keputusan, dan berpikir kritis.

Aksiologisnya, pembelajaran berbasis neuroscience dan teori kognitif membawa implikasi nilai bahwa pendidikan bukan sekadar transmisi materi, melainkan transformasi cara berpikir dan perilaku. Nilai refleksi, kesadaran metakognitif, dan empati dalam pembelajaran menjadikan proses belajar sebagai arena pertumbuhan kepribadian dan pengembangan kemanusiaan siswa. Penerapan praktik seperti jurnaling reflektif, visualisasi pemahaman, hingga pembelajaran berbasis problem sosial, memberikan pengalaman pembelajaran bermakna yang sesuai dengan hakikat vokasi sebagai pendidikan berbasis keterampilan dan nilai.

Hasil meta-analisis Hattie (2009) menunjukkan bahwa intervensi pembelajaran berbasis strategi kognitif seperti elaborasi, metakognisi, dan pengaturan diri memiliki efek yang sangat besar terhadap hasil belajar. Ini menjadi argumen kuat bahwa deep learning bukan hanya teori abstrak, melainkan memiliki dampak signifikan secara empiris dalam konteks pendidikan, termasuk pada level SMK.

Lebih jauh, perkembangan neuroplasticity membuka ruang bahwa kemampuan kognitif bukanlah bakat bawaan yang tetap, tetapi bisa dikembangkan melalui lingkungan belajar yang tepat. Dengan kata lain, kurikulum dan pendekatan pembelajaran yang disusun berdasarkan prinsip-prinsip otak memberikan harapan besar bahwa semua siswa dapat mencapai potensi tertingginya. Deep learning, dalam perspektif ini, menjadi strategi pendidikan yang adil dan inklusif.

Penerapan strategi seperti concept mapping, analogi, pembelajaran multisensorik, dan penguatan koneksi antarkonsep merupakan hasil konkret dari pemahaman neuroscientific. Ini menunjukkan bahwa guru SMK tidak hanya dituntut mahir secara pedagogis, tetapi juga perlu

memiliki literasi neurosains dasar agar bisa mengoptimalkan pembelajaran berbasis otak.

Neurosains juga memperkuat pentingnya motivasi intrinsik dalam pembelajaran. Sistem dopamin dalam otak yang aktif saat seseorang bertantang dan merasa berhasil, menjadi dasar bahwa pembelajaran harus menumbuhkan rasa ingin tahu, tantangan intelektual, dan ruang untuk keberhasilan. Dengan kata lain, kurikulum deep learning yang menantang secara kognitif dan emosional memiliki kekuatan transformatif yang tidak dimiliki oleh pendekatan pembelajaran dangkal.

Dengan integrasi prinsip neuroscience dan teori kognitif, SMK dapat merancang ekosistem pembelajaran yang bukan hanya mendalam, tetapi juga memanusiakan proses belajar. Dalam kerangka Society 5.0 yang menuntut keseimbangan antara teknologi dan kemanusiaan, pendekatan ini menjawab secara langsung kebutuhan akan tamatan SMK yang adaptif, reflektif, dan bermakna.

Paradigma pendidikan vokasi yang mengintegrasikan neuroscience dan teori kognitif tidak hanya menghasilkan kompetensi kerja, tetapi juga menciptakan generasi pembelajar seumur hidup yang memiliki keunggulan kompetitif dalam dunia yang terus berubah. Oleh karena itu, pengembangan kurikulum dan pedagogi deep learning harus berbasis pada pemanfaatan ilmiah tentang bagaimana otak belajar dan bagaimana manusia membentuk makna.

Dengan demikian, subbab ini menegaskan bahwa deep learning bukan sekadar pilihan metode, melainkan fondasi ilmiah dan filosofis dalam revolusi kurikulum SMK. Ia menyatukan epistemologi konstruktivis, dasar neurobiologis pembelajaran, dan nilai-nilai humanistik pendidikan, menjadikannya sebagai pendekatan unggul untuk mencetak tamatan SMK yang kompeten di era disruptif dan transformasi digital.

Dalam dekade terakhir, perkembangan neurosains dan psikologi kognitif telah membuka tabir bagaimana otak belajar secara alami, dan temuan ini memberikan fondasi yang kuat bagi pendekatan *deep learning* dalam pendidikan, khususnya pendidikan vokasi. Penerapan prinsip-prinsip ini

dalam desain pembelajaran bukan sekadar tren, tetapi kebutuhan strategis untuk memastikan bahwa proses belajar siswa SMK tidak sekadar berlangsung, tetapi bermakna dan tertanam kuat dalam memori jangka panjang.

Neurosains mengungkap bahwa otak belajar secara efektif ketika terjadi keterhubungan antar konsep, keterlibatan emosional, dan adanya makna kontekstual dalam informasi yang diterima. Goleman (2006) dalam konsep *emotional brain* menegaskan bahwa pembelajaran yang tidak melibatkan emosi atau koneksi personal dengan materi cenderung tidak membekas. Hal ini menjelaskan mengapa *rote learning* atau pembelajaran mekanistik hanya efektif dalam jangka pendek dan tidak membangun kecakapan berpikir yang lebih tinggi seperti analisis, evaluasi, dan kreasi.

Dalam perspektif teori kognitif, *deep learning* dapat dimaknai sebagai hasil dari proses konstruksi pengetahuan yang aktif, bukan pasif. Piaget menyebutkan bahwa pembelajaran efektif terjadi ketika individu mengalami *disequilibrium*, yaitu ketidakseimbangan antara pengetahuan sebelumnya dan informasi baru, yang mendorong terjadinya *accommodation* dan *assimilation*. Artinya, pembelajaran harus didesain untuk menantang siswa berpikir, bukan sekadar menerima informasi.

Selanjutnya, teori *working memory* oleh Baddeley dan Hitch (1974) menunjukkan bahwa manusia memiliki keterbatasan kapasitas memori jangka pendek, sehingga desain pembelajaran harus mampu mengorganisasi informasi secara sistematis dan berbasis pemetaan mental. Konsep ini mendasari pentingnya *scaffolding* dalam pembelajaran SMK—yaitu memberikan dukungan bertahap hingga siswa mampu mandiri—and menjelaskan mengapa strategi pengajaran yang memicu integrasi antar topik atau antar pengalaman lebih efektif daripada pengajaran parsial.

Dari sudut neurosains, terdapat konsep *Hebbian learning* yang menjelaskan bahwa “neurons that fire together, wire together”. Artinya, semakin sering suatu jalur neuron digunakan dalam konteks yang bermakna, semakin kuat koneksi tersebut terbentuk. Ini memberikan dasar mengapa *project-based learning*, *simulation*, dan *contextualized instruction* mampu mendorong siswa tidak hanya memahami materi, tetapi menjadikannya

bagian dari pemikiran permanen yang dapat diaplikasikan dalam situasi baru.

Penelitian terkini oleh Immordino-Yang & Damasio (2020) dalam jurnal *Mind, Brain, and Education* menemukan bahwa emosi dan kognisi bukan entitas terpisah, tetapi bekerja bersamaan dalam pembentukan makna belajar. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran SMK berbasis *deep learning* harus mempertimbangkan konteks emosi siswa—seperti minat, relevansi sosial, dan keterlibatan personal terhadap proyek yang diberikan.

Lebih jauh lagi, pendekatan *metakognisi* dalam teori kognitif mendorong agar siswa tidak hanya berpikir, tetapi menyadari proses berpikirnya. Ini berkaitan erat dengan *deep learning* karena siswa diajak merefleksikan proses berpikir mereka, mengevaluasi strategi yang digunakan, dan memperbaiki pendekatan jika hasil belajar tidak memadai. Studi yang dilakukan oleh Sweller (2019) tentang *cognitive load theory* mempertegas pentingnya mengelola beban kognitif siswa agar tidak jemu atau terlalu terbebani oleh informasi yang berlebihan.

Dalam konteks SMK, penguatan basis neurosains dan teori kognitif menjadi semakin krusial karena siswa dituntut untuk menggabungkan antara teori dan praktik. Pembelajaran yang berhasil adalah pembelajaran yang mampu membuat siswa bukan hanya mengetahui “apa yang harus dilakukan”, tetapi juga “mengapa dan bagaimana” melakukannya dengan efektif. Ini hanya mungkin terjadi jika informasi yang diberikan masuk ke dalam *semantic memory* dan terhubung dengan *episodic memory* dari pengalaman belajar sebelumnya.

Data dari Kemendikbudristek (2022) menunjukkan bahwa hanya sekitar 35% guru SMK yang sudah menerapkan strategi pembelajaran berbasis *active learning* yang mendorong kerja otak kanan dan kiri secara simultan. Ini menunjukkan masih adanya kesenjangan antara teori neurosains dan praktik pengajaran di lapangan. Oleh karena itu, pelatihan guru dan restrukturisasi kurikulum SMK perlu mengintegrasikan prinsip neurosains secara eksplisit.

Sebagai ilustrasi, pada program keahlian Tata Busana, penggunaan *sketsa digital*, *simulasi desain*, dan *pemecahan masalah berbasis kasus pelanggan* dapat meningkatkan aktivasi lobus frontal (pengambilan keputusan) dan sistem limbik (motivasi dan emosi). Pada keahlian Akuntansi, penggunaan *game-based learning* dan *analisis studi kasus keuangan riil* mendorong aktivitas hippocampus dan meningkatkan kemampuan integrasi data numerik dalam situasi dinamis.

Kesimpulannya, *deep learning* yang efektif dalam pendidikan vokasi tidak bisa dilepaskan dari pemahaman tentang cara kerja otak dan proses kognitif siswa. Kurikulum dan metode pengajaran harus didesain untuk memaksimalkan plasticity otak, menstimulus keterlibatan emosi-kognisi, serta membangun koneksi antar konsep dalam konteks nyata. Dengan demikian, lulusan SMK akan tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga cerdas secara neurologis dan reflektif secara kognitif—dua prasyarat utama dalam menghadapi tantangan dunia kerja abad ke-21.

### **Proses Berpikir Tingkat Tinggi: Memori, Refleksi, Metakognisi**

Dalam upaya mendorong pembelajaran yang bermakna dan mendalam, konsep berpikir tingkat tinggi menjadi fondasi utama dalam pengembangan kurikulum berbasis Deep Learning di SMK. Proses berpikir tingkat tinggi tidak hanya mencakup kemampuan mengingat atau menghafal informasi, tetapi juga kemampuan untuk memahami, menginterpretasikan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi pengetahuan. Proses ini sangat erat kaitannya dengan pengolahan informasi yang kompleks dalam domain memori, refleksi, dan metakognisi. Pendekatan ini bertujuan untuk membentuk tamatan SMK yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga mampu berpikir kritis, kreatif, dan solutif.

Secara ontologis, berpikir tingkat tinggi mencerminkan keberadaan manusia sebagai makhluk rasional dan reflektif. Dalam konteks pendidikan vokasi, siswa SMK tidak hanya dilatih untuk melakukan sesuatu, tetapi juga untuk memahami mengapa dan bagaimana sesuatu itu dilakukan. Proses ini melibatkan kemampuan internalisasi makna dan penalaran, yang

menjadi inti dari humanisasi dalam pendidikan (Freire, 1998). Ontologi berpikir tingkat tinggi menempatkan manusia sebagai subjek aktif yang membentuk makna dari pengalamannya, bukan sebagai objek pasif dari transfer pengetahuan.

Dari sisi epistemologis, berpikir tingkat tinggi melibatkan konstruksi pengetahuan melalui aktivitas kognitif yang kompleks. Teori konstruktivisme sosial dari Vygotsky (1978) menegaskan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi melalui interaksi sosial dan refleksi. Dalam praktik pembelajaran, proses ini terwujud melalui kegiatan reflektif, diskusi, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Siswa didorong untuk menyusun skema kognitif baru berdasarkan pengalaman, bukan sekadar menerima informasi secara linier. Dengan demikian, pengetahuan bukanlah sesuatu yang diberikan, melainkan sesuatu yang dibangun.

Aspek aksiologis berpikir tingkat tinggi tercermin dalam nilai-nilai yang ditanamkan selama proses pembelajaran. Ketika siswa dilatih untuk merefleksikan proses berpikirnya, mereka tidak hanya menjadi pembelajar yang cerdas secara kognitif, tetapi juga bijak dalam mengambil keputusan. Mereka belajar untuk menghargai proses, berpikir kritis terhadap asumsi, dan mengembangkan etika intelektual. Nilai ini sangat penting dalam membentuk lulusan SMK yang tidak hanya kompeten, tetapi juga memiliki integritas dan tanggung jawab sosial.

Memori memainkan peran penting dalam berpikir tingkat tinggi. Namun, bukan memori mekanistik yang diutamakan, melainkan memori kerja yang mampu mengolah informasi secara dinamis. Baddeley dan Hitch (1974) dalam model memori kerjanya menjelaskan bahwa memori bukan sekadar penyimpanan informasi, melainkan sistem aktif yang mendukung proses berpikir. Guru perlu merancang strategi pembelajaran yang mendorong aktivasi memori kerja, seperti penggunaan peta konsep, simulasi, dan diskusi reflektif.

Refleksi menjadi elemen krusial dalam proses berpikir tingkat tinggi. Dewey (1933) menyatakan bahwa refleksi adalah bentuk berpikir aktif dan persisten terhadap suatu kepercayaan atau asumsi dalam cahaya bukti

pendukungnya. Dalam konteks SMK, refleksi dapat dilakukan melalui jurnal belajar, forum diskusi, atau evaluasi diri setelah praktik kerja. Melalui refleksi, siswa mengembangkan kesadaran metakognitif dan kemampuan untuk mengevaluasi strategi belajarnya.

Metakognisi, atau kesadaran akan proses berpikir sendiri, menjadi kunci utama dalam pembelajaran yang efektif. Flavell (1979) menjelaskan bahwa metakognisi meliputi dua aspek: pengetahuan tentang kognisi dan regulasi terhadap kognisi. Dalam praktiknya, guru harus membimbing siswa untuk mengenali gaya belajarnya, mengatur strategi belajar, dan mengevaluasi hasil belajar. Pembelajaran berbasis proyek, pemecahan masalah terbuka, dan penugasan reflektif merupakan pendekatan yang efektif untuk mengembangkan metakognisi.

Dalam konteks pembelajaran di SMK, proses berpikir tingkat tinggi dapat diinternalisasi melalui pembelajaran berbasis masalah (Problem-Based Learning), pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning), dan pembelajaran reflektif. Ketiga pendekatan ini tidak hanya mendorong siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan, tetapi juga untuk merefleksikan dan mentransformasikannya menjadi pemahaman yang bermakna.

Guru memiliki peran penting sebagai fasilitator dalam mengembangkan proses berpikir tingkat tinggi. Mereka perlu menciptakan ruang kelas yang merangsang diskusi kritis, memberikan pertanyaan pemantik yang menantang, serta menyediakan umpan balik yang mendorong refleksi. Dengan cara ini, guru tidak hanya mentransfer informasi, tetapi juga mengembangkan kecakapan berpikir siswa.

Penilaian dalam pembelajaran berbasis berpikir tingkat tinggi juga harus menyesuaikan dengan pendekatan ini. Penggunaan rubrik penilaian holistik, portofolio reflektif, dan asesmen otentik menjadi strategi yang efektif. Penilaian tidak lagi difokuskan pada jawaban benar atau salah, tetapi pada proses berpikir dan kemampuan siswa dalam menyampaikan alasan, argumentasi, dan inovasi.

Implementasi berpikir tingkat tinggi dalam kurikulum SMK menuntut transformasi budaya sekolah. Sekolah harus menjadi ekosistem yang

mendukung eksplorasi, inovasi, dan refleksi. Hal ini mencakup perubahan dalam desain kurikulum, metode pengajaran, penilaian, serta kepemimpinan yang transformatif.

Integrasi teknologi dalam pembelajaran juga memperkuat pengembangan berpikir tingkat tinggi. Platform digital, simulasi industri, dan aplikasi berbasis AI dapat dimanfaatkan untuk menciptakan pengalaman belajar yang kompleks dan menantang. Teknologi bukan sekadar alat bantu, tetapi katalisator transformasi kognitif siswa.

Studi empiris menunjukkan bahwa siswa yang dilatih dalam berpikir tingkat tinggi cenderung memiliki performa akademik dan vokasional yang lebih baik. Penelitian oleh King (1995) menemukan bahwa strategi pembelajaran yang mendorong refleksi dan metakognisi meningkatkan retensi informasi dan kemampuan problem solving siswa.

Lebih jauh, berpikir tingkat tinggi berkorelasi positif dengan kesiapan kerja dan adaptabilitas di dunia kerja. Dalam survei yang dilakukan oleh World Economic Forum (2020), keterampilan seperti critical thinking, problem solving, dan cognitive flexibility menjadi kompetensi kunci di era disruptif. Hal ini memperkuat urgensi penerapan berpikir tingkat tinggi dalam pendidikan vokasi.

Untuk memastikan keberhasilan implementasi, pelatihan guru dalam pengembangan berpikir tingkat tinggi harus menjadi prioritas. Program pelatihan harus mencakup pengembangan keterampilan pedagogik, pemahaman psikologi kognitif, dan integrasi teknologi dalam pengajaran. Evaluasi keberhasilan program pembelajaran berpikir tingkat tinggi perlu dilakukan secara berkala. Hal ini mencakup evaluasi terhadap strategi pengajaran, hasil belajar siswa, serta dampak jangka panjang terhadap kompetensi kerja lulusan.

Dalam jangka panjang, pembelajaran berbasis berpikir tingkat tinggi akan mendorong terbentuknya generasi pembelajar sepanjang hayat. Siswa tidak hanya siap kerja, tetapi juga siap belajar kembali, berinovasi, dan memimpin perubahan di masa depan. Dengan demikian, integrasi memori, refleksi, dan metakognisi dalam proses pembelajaran SMK bukan sekadar

pendekatan pedagogis, tetapi juga strategi transformatif untuk membentuk tamatan yang unggul secara kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Pembelajaran yang mendorong berpikir tingkat tinggi adalah jawaban terhadap tantangan kompleks dunia kerja modern dan Society 5.0. Ini bukan sekadar pilihan, melainkan keharusan dalam membangun kurikulum yang adaptif, inovatif, dan transformatif.

Proses berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking skills/HOTS*) merupakan kunci utama dalam strategi *deep learning* karena menuntut siswa untuk tidak hanya menyerap informasi, tetapi juga mengolah, merefleksi, mengevaluasi, dan menghasilkan solusi atas persoalan kompleks. Dalam konteks pendidikan vokasi, kemampuan ini menjadi pembeda antara tamatan yang hanya bisa mengerjakan instruksi dan tamatan yang mampu menavigasi tantangan nyata secara mandiri dan kreatif.

Secara konseptual, proses berpikir tingkat tinggi mencakup tiga ranah utama: memori kerja (*working memory*), refleksi (kesadaran diri terhadap pengalaman belajar), dan metakognisi (kesadaran terhadap proses berpikir). Anderson dan Krathwohl (2001) dalam revisi taksonomi Bloom menempatkan keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta sebagai bentuk tertinggi dari proses berpikir. Ketiganya merupakan elemen utama dalam *deep learning* karena menekankan pengolahan informasi secara kritis dan inovatif.

Memori kerja menjadi dasar dari semua proses kognitif. Baddeley (2003) menekankan bahwa kapasitas memori kerja yang terbatas menuntut guru untuk menyusun materi secara sistematis, tersegmentasi, dan relevan. Tanpa strategi ini, siswa SMK berisiko mengalami *cognitive overload* yang dapat menghambat pemahaman mendalam. Oleh karena itu, dalam pembelajaran vokasi, pendekatan seperti *scaffolding* dan *chunking* menjadi penting untuk membantu siswa mengelola informasi yang kompleks, misalnya dalam penguasaan software akuntansi, desain grafis, atau teknik otomotif.

Refleksi merupakan proses berpikir ulang secara sadar terhadap pengalaman belajar. Dalam studi oleh Dewey (1933), refleksi adalah jembatan

antara pengalaman dan pengetahuan. Di kelas SMK, kegiatan refleksi dapat diwujudkan melalui jurnal harian, presentasi proyek, atau diskusi kelompok, yang memungkinkan siswa meninjau proses belajarnya dan menemukan pola pikir baru. Penelitian oleh Schön (1983) tentang *reflective practitioner* menekankan bahwa pembelajaran tidak hanya terjadi saat praktik berlangsung, tetapi juga setelahnya – ketika individu merekonstruksi pengalaman tersebut ke dalam pemahaman yang lebih dalam.

Sementara itu, metakognisi adalah kesadaran dan pengendalian terhadap proses berpikir sendiri. Flavell (1979), tokoh utama dalam pengembangan konsep ini, menyatakan bahwa siswa metakognitif mampu merencanakan, memantau, dan mengevaluasi cara belajarnya. Dalam kerangka *deep learning*, siswa SMK yang memiliki kemampuan metakognitif akan mampu memilih strategi belajar paling efektif saat menghadapi tantangan di tempat kerja atau proyek sekolah. Misalnya, siswa jurusan Perhotelan yang menyadari bahwa ia kesulitan dalam aspek komunikasi layanan tamu akan secara sadar mencari strategi belajar tambahan—baik melalui simulasi layanan pelanggan, praktik langsung, atau analisis video.

Data dari OECD (2023) dalam laporan *Future of Education and Skills 2030* menegaskan pentingnya kompetensi reflektif dan metakognitif sebagai bagian dari *learning to learn*. Di negara-negara dengan pendidikan vokasi unggul seperti Jerman dan Finlandia, pembelajaran metakognitif diterapkan secara eksplisit dalam kurikulum kejuruan. Siswa diminta untuk tidak hanya menyelesaikan tugas, tetapi juga menilai keefektifan pendekatan yang mereka gunakan dan menyarankan perbaikannya. Hal ini sejalan dengan prinsip continuous improvement dalam dunia industri.

Integrasi proses berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran SMK juga didukung oleh pendekatan pedagogik berbasis masalah (PBL) dan proyek (PJBL). Kedua metode ini mendorong siswa untuk memahami konteks masalah, mengembangkan hipotesis, mencari data, dan menyimpulkan solusi. Proses ini tidak hanya mengasah keterampilan analitik, tetapi juga membentuk kebiasaan reflektif dan kesadaran metakognitif

secara alami. Guru di sini berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan pertanyaan-pertanyaan kritis untuk menggali cara berpikir siswa.

Penguatan proses berpikir tingkat tinggi juga menuntut reformasi dalam asesmen. Evaluasi berbasis pengetahuan (*knowledge-based test*) tidak lagi cukup. SMK perlu menggunakan asesmen autentik seperti portofolio proyek, rubrik reflektif, wawancara kompetensi, dan *self-assessment tools* yang mampu menangkap dimensi berpikir siswa secara menyeluruh. Dalam konteks ini, *rubrik metakognitif* seperti yang dikembangkan oleh Schraw & Dennison (1994) dapat digunakan untuk mengukur seberapa sadar siswa terhadap perencanaan, pemantauan, dan regulasi mereka.

Dalam praktiknya, sekolah yang berhasil menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi memiliki budaya belajar yang mendukung eksplorasi, penerimaan terhadap kesalahan sebagai proses belajar, dan dialog terbuka antara guru-siswa. SMK yang menanamkan nilai-nilai ini sejak dini akan menghasilkan lulusan yang tidak hanya kompeten, tetapi juga adaptif dan resilien di tengah ketidakpastian dunia kerja.

Dengan demikian, memori, refleksi, dan metakognisi bukan hanya istilah teoritis, melainkan alat transformatif dalam pembelajaran vokasi. Ketiganya saling terkait dalam membentuk profil lulusan SMK yang berpikir kritis, mandiri, dan mampu mengelola pembelajaran sepanjang hayat. Di era disruptif teknologi dan kompleksitas sosial, kemampuan ini menjadi pilar utama dalam membangun generasi pekerja yang tidak hanya *bisa kerja*, tetapi *berpikir saat bekerja dan belajar saat bekerja*.

**Tabel matriks perbandingan antara pembelajaran berbasis memori dan pembelajaran berbasis metakognisi:**

Aspek Pembelajaran	Pembelajaran	Pembelajaran
	Berbasis Memori	Berbasis Metakognisi
<b>Fokus Utama</b>	Penghafalan dan reproduksi informasi	Pemahaman proses berpikir dan strategi belajar

Aspek Pembelajaran	Pembelajaran Berbasis Memori	Pembelajaran Berbasis Metakognisi
<b>Tujuan Pembelajaran</b>	Menguasai fakta dan informasi secara cepat	Meningkatkan kesadaran dan kendali belajar mandiri
<b>Peran Siswa</b>	Pasif, menerima dan menghafal materi	Aktif, reflektif, mengatur strategi belajarnya sendiri
<b>Peran Guru</b>	Penyampai informasi (teacher-centered)	Fasilitator proses berpikir kritis
<b>Strategi Pembelajaran</b>	Ceramah, pengulangan, drilling	Diskusi, refleksi, problem-based learning

## Deep Learning dan Kompetensi Abad 21 dalam Kerangka Profil Pelajar Pancasila

Dalam menghadapi era disruptif dan ketidakpastian yang ditandai dengan percepatan transformasi teknologi, konsep Deep Learning menjadi kunci dalam merumuskan ulang pendidikan vokasi yang relevan. Deep Learning, yang berakar dari pembelajaran bermakna dan proses berpikir tingkat tinggi, menawarkan pendekatan yang berkelanjutan untuk mengembangkan kompetensi siswa SMK secara menyeluruh: kognitif, afektif, dan psikomotorik. Integrasi konsep ini dalam kurikulum SMK sangat selaras dengan Profil Pelajar Pancasila—sebuah kerangka yang digagas Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk mewujudkan peserta didik berkarakter, bernalar kritis, kreatif, mandiri, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

Secara ontologis, Deep Learning merupakan bentuk pembelajaran yang tidak sekadar mengenalkan siswa pada fakta atau prosedur, melainkan menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam memahami realitas, membentuk makna personal, dan mengintegrasikan pengalaman

belajar dengan nilai kehidupan. Hal ini paralel dengan dimensi “iman dan taqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan akhlak mulia” dalam Profil Pelajar Pancasila, yang menghendaki siswa mampu merefleksikan ilmu sebagai bagian dari proses spiritual dan humanistik.

Dari sisi epistemologis, Deep Learning memperkuat kemampuan siswa dalam mengembangkan pengetahuan melalui pengamatan, eksplorasi, dan kolaborasi. Ini tidak lepas dari dimensi “berpikir kritis dan bernalar” serta “kreatif” dalam Profil Pelajar Pancasila. Menurut penelitian OECD (2022), siswa yang dilatih dalam lingkungan yang memfasilitasi deep learning menunjukkan peningkatan kemampuan literasi data, berpikir sistemik, dan pemecahan masalah kompleks secara signifikan. Hal ini menegaskan bahwa epistemologi Deep Learning mampu mengasah cara berpikir generatif siswa dalam menghadapi masalah dunia nyata.

Aspek aksiologis dari Deep Learning menekankan pada bagaimana pembelajaran harus membawa nilai dan manfaat nyata bagi siswa dan masyarakat. Ketika siswa SMK tidak hanya belajar “untuk ujian” tetapi untuk membangun proyek, prototipe, dan solusi atas persoalan lokal, maka mereka tidak hanya belajar sebagai individu tetapi sebagai warga negara aktif. Ini sejalan dengan dimensi “bergotong royong” dan “berkebinaan global” dalam Profil Pelajar Pancasila yang menuntut kepekaan sosial dan kolaborasi lintas budaya sebagai bagian dari proses pembelajaran.

Deep Learning juga relevan dengan integrasi pendekatan pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, dan pembelajaran berbasis portofolio. Ketiga pendekatan ini mendorong siswa untuk mendalami konteks, membangun argumentasi, dan merefleksikan pencapaian mereka. Menurut Fullan & Langworthy (2021), praktik Deep Learning yang terstruktur mampu menciptakan lingkungan yang menantang dan mendukung, di mana siswa merasa memiliki agensi dan tanggung jawab terhadap proses dan hasil belajar mereka.

Dalam konteks SMK, integrasi Deep Learning memungkinkan capaian pembelajaran tidak hanya berupa kompetensi teknis, tetapi juga penguatan karakter dan kompetensi transversal seperti komunikasi efektif,

kemampuan bekerja dalam tim, manajemen waktu, dan kepemimpinan. World Economic Forum (2020) menempatkan kemampuan-kemampuan ini sebagai bagian dari 10 keterampilan utama yang dibutuhkan di dunia kerja tahun 2030.

Untuk mendukung hal ini, pendidik harus mampu merancang skenario pembelajaran yang memfasilitasi transfer learning, yakni kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan di berbagai konteks. Ini mengarah pada pentingnya merancang aktivitas belajar yang memadukan realitas industri dengan persoalan kemasyarakatan agar siswa dapat merasakan makna belajar secara utuh. Ketika siswa belajar dengan pendekatan yang menuntut refleksi mendalam, mereka akan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan sensitivitas etis secara simultan.

Pada akhirnya, Deep Learning tidak hanya menjadi strategi pedagogis, tetapi juga paradigma baru dalam memaknai pendidikan vokasi. Kurikulum yang terintegrasi dengan Deep Learning dapat menjadi kenda-raan untuk menciptakan lulusan yang adaptif, resilien, dan kontributif terhadap masa depan bangsa. Dalam era Society 5.0, ketika manusia dan teknologi bersatu untuk memecahkan tantangan sosial, tamatan SMK tidak cukup hanya menguasai teknik, tetapi harus mampu berpikir lintas disiplin, merasakan empati, dan bertindak dengan nilai-nilai luhur.

Dengan kata lain, Deep Learning adalah jalan menuju transendensi kompetensi siswa SMK—yakni dari keterampilan teknis menuju keteram-pilan hidup yang berakar pada karakter dan kebijaksanaan. Maka dari itu, memasukkan Deep Learning dalam kerangka Profil Pelajar Pancasila bukan hanya langkah strategis, tetapi juga tanggung jawab etis untuk mencetak insan vokasi yang paripurna.

Integrasi antara *deep learning* dan kompetensi abad 21 dalam konteks *Profil Pelajar Pancasila* bukan hanya menjadi kebaruan kurikuler, mela-inkan kebutuhan strategis untuk menyiapkan lulusan SMK yang relevan secara intelektual, kontekstual, dan karakteristik. Pada tataran praktis, *deep learning* membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi (higher order thinking skills/HOTS), kemampuan problem solving

kompleks, serta kreativitas terapan yang menjadi pilar dari kompetensi yang dituntut di era disrupsi. Selaras dengan itu, *Profil Pelajar Pancasila* menawarkan enam dimensi karakter yang dapat menjadi kerangka akse-leratif dalam mengembangkan kurikulum berbasis *deep learning* di satuan pendidikan vokasi.

Menurut Trilling dan Fadel (2009), *kompetensi abad 21* mencakup tiga domain besar: *learning and innovation skills, information, media and technology skills*, serta *life and career skills*. Ketiga domain ini menuntut pendekatan belajar yang lebih dalam dari sekadar menghafal dan memahami; pendekatan yang memungkinkan siswa mengeksplorasi pengetahuan secara reflektif, kontekstual, dan berkesinambungan—ciri utama dari *deep learning*. Penelitian yang dilakukan Fullan dan Langworthy (2014) menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam *deep learning* cenderung memiliki keunggulan dalam hal *self-regulation, digital fluency*, dan kemampuan kolaboratif, tiga aspek penting yang juga tercermin dalam dimensi *berpikir kritis, kreatif, dan bergotong royong* dalam *Profil Pelajar Pancasila*.

Dari sudut praktik pendidikan SMK, mengadopsi *deep learning* ke dalam struktur pembelajaran berarti menggeser pola pedagogis dari instruksi linier menjadi pengalaman belajar yang berlapis dan bermakna. Misalnya, pada program keahlian seperti RPL (Rekayasa Perangkat Lunak), siswa tidak hanya diajarkan syntax pemrograman, tetapi juga diajak menganalisis algoritma, merefleksikan efisiensi solusi, dan mengevaluasi dampak sosial dari aplikasi yang mereka buat. Ini merupakan perwujudan langsung dari dimensi “berpikir kritis dan pemecahan masalah” serta “berkebhinekaan global” dalam *Profil Pelajar Pancasila*.

Lebih lanjut, studi oleh Scoular & Heard (2018) di Australian Council for Educational Research menegaskan bahwa *deep learning* efektif meningkatkan tiga core kompetensi pelajar abad 21: *adaptability, curiosity, dan initiative*. Ketiganya sangat dibutuhkan oleh tamatan SMK untuk menghadapi volatilitas dan kompleksitas industri. Dengan menggabungkan prinsip-prinsip ini dalam pendekatan kurikulum, maka peserta didik diarahkan tidak hanya mampu bertahan, tetapi juga berinovasi dalam dunia kerja.

Secara struktural, Profil Pelajar Pancasila menyajikan enam dimensi utama: (1) beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME serta berakhhlak mulia, (2) berkebhinekaan global, (3) gotong royong, (4) mandiri, (5) bernalar kritis, dan (6) kreatif. Keenam dimensi ini secara konseptual dapat dipetakan langsung dengan aspek *deep learning*—misalnya dimensi “mandiri” selaras dengan *self-regulated learning*, sementara “kreatif” dan “bernalar kritis” adalah bentuk konkret dari praktik *metacognitive deep thinking*. Implementasi ini menuntut desain pembelajaran yang holistik: mulai dari pemetaan capaian pembelajaran, penyusunan aktivitas berbasis proyek, hingga asesmen otentik berbasis refleksi dan kinerja.

Salah satu studi yang mendukung urgensi integrasi ini datang dari Wrigley (2020), yang menyatakan bahwa *deep learning* tidak hanya meningkatkan capaian akademik, tetapi juga memperkuat nilai kemanusiaan dan empati siswa—hal yang sangat relevan dengan pilar *Profil Pelajar Pancasila*. Dalam konteks SMK, hal ini berarti siswa tidak hanya ahli secara teknis, tetapi juga memiliki kesadaran sosial, budaya kerja, dan tanggung jawab etis terhadap pekerjaan mereka.

Dengan demikian, *deep learning* bukan hanya pendekatan pembelajaran, tetapi sekaligus sebagai *infrastruktur mental dan sosial* dalam membentuk generasi muda Indonesia yang kompeten secara global dan berakar kuat pada nilai-nilai luhur bangsa. Kurikulum SMK masa depan perlu mengadopsi pendekatan ini secara menyeluruh, menjadikannya sebagai landasan berpikir dan bertindak dalam proses belajar mengajar.





## Bagian 2

### PERANCANGAN KURIKULUM SMK BERBASIS INDUSTRI DAN DEEP LEARNING

#### Menyusun Tujuan dan Capaian Pembelajaran Deep Learning

Transformasi kurikulum tidak sekadar menata ulang struktur atau mengganti istilah-istilah pembelajaran, melainkan menghadirkan arah baru yang mampu menghidupkan makna pendidikan secara mendalam. Di tengah arus deras disruptif teknologi dan kompleksitas Society 5.0, peran kurikulum sebagai *navigational tool* menjadi sangat krusial. Ia tidak lagi sekadar sebagai rencana belajar, melainkan sebagai *blueprint* peradaban pendidikan vokasi yang adaptif, reflektif, dan progresif.

Bab ini menjadi jantung dari proses reformulasi pendidikan vokasi berbasis *deep learning*. Di dalamnya, dipaparkan bagaimana kurikulum SMK seharusnya mampu membentuk tamatan yang bukan hanya siap kerja, tetapi juga siap hidup, siap berkarya, dan siap menghadapi tantangan global secara utuh. Untuk itu, perumusan tujuan pembelajaran dan capaian pembelajaran (CP) tidak cukup bersandar pada ketercapaian teknis semata, tetapi harus menyatu dalam penguasaan soft skill, hard skill, dan yang kini mulai terkuak urgensinya—human skill.

Deep learning hadir sebagai solusi strategis. Ia mendorong peserta didik memahami secara mendalam, mengelaborasi ide secara kritis, serta menerapkan pengetahuan dalam konteks yang kompleks dan dinamis. Oleh sebab itu, pengintegrasian elemen-elemen pembelajaran seperti HOTS (Higher-Order Thinking Skills), literasi digital, kreativitas, dan kolaborasi menjadi bukan hanya pelengkap, tetapi fondasi utama dalam mendesain tujuan pembelajaran yang berbasis *deep learning*.

Bab ini juga membumikan nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila ke dalam struktur kurikulum yang konkret. Keenam dimensi karakter itu bukan slogan atau label normatif, tetapi harus terinternalisasi ke dalam proses desain tujuan pembelajaran dan diartikulasikan ke dalam capaian yang terukur dan bermakna. Setiap nilai—beriman, mandiri, bernalar kritis, gotong royong, kebinekaan global, hingga kreativitas—harus mampu menjadi ruh kurikulum, bukan sekadar tempelan administratif.

Dengan pendekatan filosofis (ontologis-epistemologis-aksiologis) dan kerangka implementatif, Bab 3 ini akan mengantar pembaca menyusun tujuan dan capaian pembelajaran *deep learning* secara sistematis dan relevan dengan kebutuhan zaman. Ia tidak hanya berbicara tentang *apa* yang harus dicapai, tetapi juga *mengapa* itu penting dan *bagaimana* cara mencapainya secara strategis di ruang kelas SMK yang dinamis.

## Profil Tamatan Masa Depan di Era Society 5.0

Dalam menghadapi era Society 5.0 yang ditandai oleh integrasi antara ruang fisik dan digital, kebutuhan akan tamatan SMK yang tidak hanya

menguasai keterampilan teknis, tetapi juga memiliki karakter adaptif, berpikir sistemik, dan mampu menyelesaikan masalah kompleks menjadi sangat mendesak. Di sinilah pentingnya meredefinisi dan merekonstruksi profil tamatan SMK sebagai hasil akhir dari proses pendidikan yang berlandaskan pada kurikulum berbasis *deep learning*.

Secara ontologis, profil tamatan masa depan harus dilihat sebagai entitas manusia utuh—bukan sekadar individu yang memiliki kompetensi kerja, tetapi juga pribadi yang mampu berpikir, merasakan, dan bertindak secara bermakna dalam tatanan sosial yang berubah cepat. Dalam Society 5.0, manusia ditempatkan sebagai pusat inovasi, bukan hanya sebagai pengguna teknologi, tetapi juga sebagai pencipta solusi humanistik. Oleh karena itu, tamatan SMK harus memiliki orientasi nilai dan makna yang mendalam terhadap pekerjaan dan kontribusinya di masyarakat.

Epistemologinya menuntut pergeseran cara memperoleh, mengelola, dan mengembangkan pengetahuan. Tamatan masa depan tidak cukup hanya menghafal prosedur kerja, tetapi perlu memiliki kemampuan metakognisi, berpikir reflektif, serta keterampilan digital dan literasi data. Studi oleh OECD (2022) menunjukkan bahwa kemampuan untuk belajar secara otonom, kolaboratif, dan transdisipliner menjadi kunci daya saing dalam dunia kerja berbasis AI dan otomasi.

Dari sisi aksiologis, profil tamatan masa depan SMK tidak boleh tercerabut dari nilai-nilai Pancasila dan akar budaya bangsa. Mereka harus menjadi insan yang memiliki *self-direction*, mampu menjaga integritas, dan berkontribusi dalam ekosistem kerja yang inklusif, inovatif, dan berkelanjutan. Kompetensi seperti empati, tanggung jawab sosial, dan kecakapan komunikasi lintas budaya menjadi bagian tak terpisahkan dari nilai strategis tamatan masa depan.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia melalui kerangka Profil Pelajar Pancasila menegaskan bahwa tamatan ideal adalah yang mampu memadukan kecerdasan intelektual, spiritual, emosional, dan sosial. Hal ini sejalan dengan model *Future of Jobs* (WEF, 2023) yang menempatkan analytical thinking, resilience, technological literacy,

leadership, dan curiosity sebagai kompetensi inti masa depan. Dengan demikian, desain kurikulum SMK harus mampu menghasilkan tamatan yang tidak hanya “siap kerja,” tetapi juga “siap berubah,” “siap memimpin,” dan “siap menginspirasi.”

Dalam kerangka *deep learning*, tamatan SMK ideal adalah mereka yang mampu menyerap pengetahuan secara mendalam, mengaitkan antar konsep lintas mata pelajaran, dan mentransformasikan pembelajaran ke dalam konteks nyata. Mereka belajar untuk memahami, bukan sekadar untuk menghafal. Mereka berlatih menyelesaikan masalah kompleks yang tidak memiliki satu jawaban benar. Dan yang paling penting, mereka belajar untuk belajar sepanjang hayat.

Tamatan masa depan juga harus memiliki kemampuan digital yang mumpuni. Mereka harus terbiasa menggunakan teknologi untuk mencipta, bukan hanya untuk mengakses. Dengan munculnya kebutuhan akan *digital talent*, tamatan SMK harus dibekali dengan kemampuan analisis data, pengoperasian perangkat digital industri, serta literasi keamanan siber dan etika digital. Semua ini membutuhkan fondasi kurikulum yang mendalam dan futuristik.

Aspek *entrepreneurship* juga tak kalah penting. Tamatan masa depan tidak melulu diarahkan untuk menjadi pencari kerja, tetapi juga pencipta kerja. Oleh karena itu, mereka harus dilatih untuk berpikir visioner, menyusun rencana bisnis sederhana, memahami pasar, serta membangun jejaring dan kolaborasi lintas sektor. Hal ini menjadi bagian dari nilai strategis pembelajaran vokasional berbasis *deep learning*.

Konteks lokal juga perlu diperhatikan dalam merumuskan profil tamatan. SMK di daerah agraris tentu berbeda dengan SMK di daerah industri. Oleh karena itu, pendekatan *contextual curriculum design* harus diintegrasikan dengan *future skills framework* agar tamatan tetap relevan secara lokal, nasional, dan global. Ini membutuhkan fleksibilitas, otonomi kurikulum, dan pelatihan guru yang mendalam.

Sebagai konsekuensi dari semua ini, maka indikator kompetensi tamatan harus lebih dari sekadar pencapaian nilai ujian. Ia harus

mencerminkan kompetensi riil dalam bentuk portofolio proyek, refleksi pembelajaran, penguasaan teknologi, keterampilan kolaborasi, dan nilai-nilai karakter. Ini semua hanya mungkin terjadi jika kurikulum disusun dengan basis *deep learning* dan dukungan sistem asesmen yang otentik.

Dengan demikian, profil tamatan masa depan di era Society 5.0 bukan lagi soal “berapa cepat bekerja,” tetapi “sejauh mana ia mampu bertahan, berkembang, dan memberdayakan lingkungannya.” SMK perlu menjadi kawah candradimuka bagi generasi yang tidak hanya punya skill, tetapi juga purpose dan passion untuk berkontribusi bagi kemanusiaan. Deep learning menjadi fondasi yang menjembatani idealisme ini dengan praktik nyata.

Di era Society 5.0, konsep tamatan SMK tidak lagi cukup dipahami sebagai lulusan yang hanya siap kerja secara teknis, tetapi harus didefinisikan ulang sebagai insan produktif yang mampu beradaptasi, berinovasi, dan menjawab tantangan sosial-teknologis secara visioner. Society 5.0 yang diperkenalkan oleh pemerintah Jepang bukan semata-mata tentang kecanggihan teknologi, tetapi juga menekankan kemanusiaan sebagai pusat perkembangan teknologi. Oleh karena itu, profil tamatan SMK masa depan perlu dibentuk dalam kerangka yang mengintegrasikan tiga pilar utama: *kompetensi vokasional berbasis teknologi, karakter sosial-kultural yang kuat, dan kecakapan berpikir kompleks*.

Dalam kerangka ini, *Forum Ekonomi Dunia (World Economic Forum, 2023)* merilis 10 keterampilan kunci yang dibutuhkan di dunia kerja 2030, di antaranya: *analytical thinking, complex problem solving, technology use and development, resilience, dan emotional intelligence*. Data ini selaras dengan tuntutan terhadap lulusan SMK yang bukan hanya menguasai hard skill seperti otomasi atau akuntansi digital, tetapi juga memiliki keterampilan lunak (soft skills) dan keterampilan manusiawi (human skills) yang menjadi pembeda kompetitif di era mesin cerdas dan algoritma.

Secara nasional, Peraturan Presiden No. 68 Tahun 2022 tentang Revitalisasi Pendidikan Vokasi dan Pelatihan Vokasi juga menegaskan bahwa profil lulusan vokasi harus adaptif terhadap perubahan struktur industri dan siap terhadap otomatisasi kerja. Ini menuntut adanya

keseimbangan antara keterampilan spesifik kejuruan dengan penguatan literasi baru, seperti literasi data, teknologi, dan humanisme. Dengan demikian, tamatan SMK masa depan tidak hanya dikejar untuk memenuhi *supply-demand gap* industri, tetapi juga untuk memperkuat *talent agility* dan *lifelong learning orientation*.

Dari sudut teori pendidikan, pendekatan konstruktivistik dan konektivistik menjadi penting dalam mendesain profil tamatan. Teori konstruktivistik menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman aktif, reflektif, dan kontekstual. Sementara konektivistik yang dikembangkan oleh Siemens (2005) menyatakan bahwa pembelajaran di era digital tidak bisa dilepaskan dari keterhubungan informasi, jejaring, dan teknologi. Oleh karena itu, profil tamatan ideal adalah individu yang mampu mencipta pengetahuan baru dari pengalaman lintas konteks dan memanfaatkannya dalam penyelesaian masalah real-time di dunia kerja maupun masyarakat.

Profil Pelajar Pancasila yang terdiri dari enam dimensi—beriman dan bertakwa, berkebhinekaan global, gotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif—memberikan kerangka nasional yang konkret dalam mendesain profil tamatan SMK. Misalnya, pada program keahlian Tata Busana, tamatan yang ideal tidak hanya mampu menjahit atau mendesain secara teknis, tetapi juga mampu mengidentifikasi tren global, bekerja lintas budaya, dan memasarkan produknya secara digital dengan pendekatan estetika lokal dan etika global.

Lebih jauh, penelitian yang dilakukan oleh OECD (2023) tentang *Education and Skills for the Future* menunjukkan bahwa *cross-functional skills* seperti manajemen waktu, kemampuan bekerja dalam tim virtual, dan literasi digital akan menjadi penentu utama dalam daya saing tenaga kerja muda. Dalam konteks ini, SMK harus memformulasikan profil tamatan tidak sebagai sosok yang “siap kerja” dalam pengertian sempit, tetapi sebagai individu yang memiliki potensi berkembang dalam berbagai peran: wirausahawan, teknisi ahli, inovator lokal, hingga pengelola komunitas berbasis teknologi.

Dengan kata lain, profil tamatan masa depan harus mencerminkan transisi dari “pengikut sistem” menjadi “penggerak sistem”. Ini menuntut adanya *agency*—kemampuan untuk mengambil inisiatif, membuat keputusan, dan bertanggung jawab terhadap proses hidup dan belajar mereka. Kurikulum SMK, dalam hal ini, menjadi instrumen strategis untuk menciptakan pengalaman belajar yang berorientasi pada *empowerment* bukan sekadar pada ketercapaian administratif atau kompetensi parsial.

Profil tamatan SMK masa depan adalah hasil dari desain kurikulum yang terintegrasi antara kompetensi teknis-industri, nilai-nilai karakter kebangsaan, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Mereka bukan sekadar produk pendidikan, melainkan arsitek masa depan Indonesia yang adaptif, kompetitif, dan bermartabat di tengah arus Society 5.0.

### **Integrasi Soft Skill, Hard Skill, dan Human Skill**

Dalam konteks pendidikan vokasi masa kini, keberhasilan kurikulum tidak lagi hanya diukur dari penguasaan hard skill semata, namun harus mencakup keseimbangan antara soft skill dan human skill sebagai pembentuk karakter dan daya saing holistik peserta didik. Hard skill—seperti kemampuan teknis, penguasaan alat, dan keterampilan praktis di bidang keahlian tertentu—memang masih relevan sebagai fondasi profesionalisme. Namun, ketika siswa memasuki dunia kerja yang sangat dinamis, kemampuan beradaptasi, berkomunikasi, dan bekerja sama menjadi faktor pembeda yang menentukan keberhasilan. Penelitian oleh Robles (2012) menegaskan bahwa pengusaha lebih memprioritaskan soft skill dalam proses rekrutmen, termasuk etika kerja, kemampuan interpersonal, dan pemecahan masalah.

Integrasi ketiga dimensi keterampilan ini (hard, soft, dan human skill) dalam kurikulum SMK berbasis deep learning perlu dilakukan secara sistematis sejak perencanaan capaian pembelajaran hingga implementasi di ruang kelas. Soft skill, seperti kolaborasi, kepemimpinan, dan empati, dapat dikembangkan melalui pendekatan pembelajaran berbasis proyek, studi kasus, dan debat reflektif. Human skill, yang mencakup kesadaran diri, nilai kemanusiaan, dan kemampuan untuk berpikir etis, dapat ditumbuhkan

melalui pembelajaran yang mengandung nilai dan makna, sebagaimana ditekankan oleh pendidikan karakter dalam Profil Pelajar Pancasila.

Dalam kerangka ontologis, konsep keterampilan tidaklah terbatas pada dimensi teknis, melainkan mencerminkan eksistensi manusia sebagai makhluk yang utuh. Siswa SMK tidak semata “calon pekerja”, tetapi juga warga bangsa yang memerlukan orientasi nilai dan moral dalam menjalani peran sosialnya. Dengan demikian, kurikulum deep learning yang terintegrasi wajib menghidupkan dimensi spiritualitas, sosialitas, dan kebermakaan kerja, sebagaimana dikembangkan dalam pendekatan integralistik oleh Sri Aurobindo dan teori pendidikan holistik oleh Miller (2000).

Secara epistemologis, pengetahuan tentang keterampilan harus dikembangkan melalui pengalaman, refleksi, dan umpan balik kontinu. Proses ini menekankan pentingnya pendekatan konstruktivistik dalam pembelajaran, di mana siswa membangun pengetahuannya melalui eksplorasi dan interaksi sosial. Model pembelajaran seperti experiential learning (Kolb, 1984) atau heutagogy sangat relevan untuk menumbuhkan integrasi tiga dimensi keterampilan ini secara dinamis dan berkesinambungan.

Aksiologinya terletak pada manfaat nyata dari pembelajaran tersebut bagi peserta didik dan masyarakat luas. Kurikulum yang menyatukan hard, soft, dan human skill tidak hanya meningkatkan peluang kerja siswa, tetapi juga mendorong lahirnya lulusan yang bertanggung jawab, kreatif, dan mampu menciptakan solusi untuk tantangan masyarakat. Hal ini sejalan dengan prinsip pendidikan untuk keberlanjutan (UNESCO, 2017), yang menggarisbawahi pentingnya transformasi pembelajaran demi mencetak generasi pembelajar seumur hidup.

Integrasi ini dapat dimulai dari penyusunan kompetensi inti dan dasar pada kurikulum. Misalnya, dalam kompetensi dasar kejuruan, ditambahkan indikator capaian yang menunjukkan penguatan kemampuan komunikasi, kerja tim, serta kemampuan menyikapi perbedaan. Pada ranah human skill, guru dapat menyisipkan aktivitas refleksi diri, diskusi nilai, dan proyek sosial yang melibatkan empati dan kontribusi terhadap lingkungan sekitar.

Contoh implementasi konkret dari integrasi ini terlihat dalam model pembelajaran berbasis teaching factory, di mana siswa tidak hanya mengembangkan kemampuan teknis tetapi juga dilatih bekerja secara kolaboratif, menyelesaikan konflik, serta menghadapi tekanan layaknya situasi kerja nyata. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan ruang refleksi dan pembimbingan nilai dalam setiap fase proyek. Hal ini memperkuat proses pembentukan karakter dan kompetensi siswa secara simultan.

Kurikulum yang mampu menghadirkan keseimbangan antara ketiga keterampilan ini menjadi kunci dalam menyiapkan tamatan SMK yang kompetitif di era VUCA dan Society 5.0. Tidak hanya menjadi tenaga kerja yang siap pakai, namun juga manusia yang siap hidup, belajar, dan berkontribusi di tengah perubahan zaman. Oleh karena itu, perancangan kurikulum tidak boleh lagi bersifat parsial, melainkan integratif dan kontekstual, menjawab kebutuhan industri sekaligus memperkuat ketahanan moral dan sosial peserta didik.

Langkah strategis yang dapat diambil oleh sekolah adalah menyusun kerangka kompetensi berbasis integrasi ini, diselaraskan dengan kebutuhan DUDI dan Profil Pelajar Pancasila. Evaluasi kurikulum juga perlu melibatkan mitra industri, komunitas, dan alumni untuk memastikan relevansi keterampilan yang ditanamkan. Selain itu, pelatihan guru tentang integrasi tiga keterampilan ini harus menjadi prioritas agar proses implementasi berjalan optimal dan berdaya transformasi tinggi.

Dengan pendekatan yang holistik dan terintegrasi, maka kurikulum SMK berbasis deep learning dapat menjadi medium efektif dalam menyiapkan siswa yang tidak hanya mampu bekerja, tetapi juga mampu berpikir, merasa, dan bertindak secara bijaksana dan bertanggung jawab. Inilah esensi pendidikan vokasi masa depan yang berbasis nilai dan keunggulan berkelanjutan.

Di tengah disrupsi industri dan perubahan kebutuhan kerja global, pendekatan pendidikan vokasi di SMK tidak lagi bisa memisahkan antara *hard skill*, *soft skill*, dan *human skill*. Ketiganya harus diintegrasikan dalam satu kesatuan kurikulum yang saling melengkapi. Hard skill atau

keterampilan teknis tetap menjadi tulang punggung karena bersifat spesifik kejuruan dan menjadi syarat utama memasuki dunia kerja. Namun, dalam praktiknya, keunggulan teknis tidak akan maksimal tanpa dibarengi dengan keterampilan sosial, kepribadian, dan kemampuan antarmanusia (interpersonal).

Penelitian dari McKinsey Global Institute (2023) menunjukkan bahwa pekerjaan masa depan akan lebih fleksibel, kolaboratif, dan berbasis proyek. Oleh karena itu, keterampilan seperti komunikasi, kerja sama tim, kreativitas, dan kepemimpinan menjadi sangat penting untuk mendukung kinerja. Soft skill menjadi modal utama agar lulusan SMK tidak hanya menjadi pelaksana teknis, melainkan juga problem solver, inisiatif, dan pembelajar sepanjang hayat. Human skill melengkapi keduanya dengan fondasi moralitas, empati, ketulusan, dan kemampuan untuk terlibat secara manusiawi dalam hubungan kerja dan komunitas.

Dalam kerangka kurikulum Merdeka Belajar, integrasi ketiga jenis keterampilan ini menuntut penyusunan capaian pembelajaran yang memuat ranah kognitif, afektif, dan psikomotor secara seimbang. Misalnya, pada mata pelajaran kejuruan “Desain Grafis”, siswa tidak hanya dituntut mampu menguasai aplikasi Adobe Illustrator (hard skill), tetapi juga mengembangkan kreativitas dalam menyampaikan pesan visual (soft skill), dan mengasah sensitivitas terhadap keberagaman budaya atau pesan etis dalam desain (human skill).

Dari aspek teoritik, integrasi ini sejalan dengan *T-shaped Competency Model* yang menjelaskan bahwa individu ideal adalah mereka yang memiliki penguasaan mendalam pada satu bidang (hard skill sebagai batang vertikal T), serta kemampuan menjalin kerja sama, komunikasi, dan adaptasi antar bidang (soft dan human skill sebagai batang horizontal T). Ini juga didukung oleh *Blended Competency Framework* dari UNESCO-UNEVOC (2022) yang menekankan pentingnya *convergence of technical and transversal skills* dalam pendidikan vokasional abad 21.

Data dari World Economic Forum (2023) juga menegaskan bahwa perusahaan global kini lebih menghargai pekerja dengan kombinasi

keahlian lintas ranah, dibandingkan pekerja yang hanya unggul secara teknis. Di Indonesia sendiri, laporan BPS dan Kementerian Tenaga Kerja menunjukkan bahwa *mismatch* antara kompetensi lulusan SMK dan kebutuhan industri masih cukup tinggi, salah satunya karena lulusan kurang memiliki kemampuan komunikasi, kepemimpinan, dan ketangguhan bekerja dalam tim.

Implementasi integrasi ini tidak bisa hanya melalui muatan materi, tetapi juga melalui metodologi pembelajaran. Model pembelajaran seperti *project-based learning (PjBL)*, *teaching factory*, *student-led discussion*, dan *role play* memungkinkan terjadinya pembelajaran autentik yang memadukan keterampilan teknis, kolaboratif, dan reflektif. Misalnya, dalam proyek membuat produk makanan pada program keahlian kuliner, siswa ditantang untuk membuat perencanaan produksi, membagi tugas dalam tim, mengelola konflik, serta mempresentasikan produk mereka secara profesional—sebuah latihan integratif dari ketiga skill utama.

Lebih lanjut, Human skill menjadi pilar penting untuk memperkuat nilai-nilai karakter dan spiritualitas yang sering kali dilupakan dalam pendidikan vokasi. Pendidikan karakter berbasis nilai, seperti kejujuran, tanggung jawab, dan empati, perlu diinternalisasi dalam konteks kerja nyata. Bukan hanya menjadi “pemanis” di dinding sekolah, tetapi menjadi praktik hidup dalam proses belajar-mengajar dan interaksi sosial di lingkungan SMK.

Secara sistemik, penguatan integrasi hard-soft-human skill juga menuntut transformasi pada penilaian (assessment). Penilaian tidak cukup berbasis ujian tertulis atau praktik teknis semata. Harus ada ruang untuk penilaian reflektif, penilaian berbasis proyek, serta rubrik kompetensi perilaku yang dievaluasi secara longitudinal. Dengan cara ini, pendidikan vokasi benar-benar mencetak tamatan yang utuh—cakap, tangguh, dan manusiawi.

Sebagai simpulan, integrasi antara hard skill, soft skill, dan human skill dalam kurikulum SMK adalah keniscayaan strategis. Dunia kerja tidak hanya membutuhkan orang yang ahli, tetapi juga mampu bekerja sama,

berempati, dan memiliki nilai hidup yang kuat. Kurikulum yang mengabaikan aspek kemanusiaan dalam dunia kerja justru akan memperlemah daya saing tamatan. Oleh karena itu, integrasi ini harus menjadi dasar filosofi, strategi desain pembelajaran, dan indikator keberhasilan pendidikan vokasional ke depan.

### **CP Kurikulum Deep Learning SMK dan Konversi Kompetensi**

Capaian Pembelajaran (CP) merupakan jantung dari kurikulum yang mengarahkan seluruh proses pembelajaran agar terfokus pada hasil belajar yang bermakna, terukur, dan kontekstual. Dalam konteks kurikulum SMK berbasis deep learning, CP harus dirumuskan secara holistik dengan mempertimbangkan kompetensi teknis (hard skill), kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), kecakapan sosial-emosional (soft skill), dan nilai-nilai kebangsaan serta kemanusiaan (human skill). Sejalan dengan itu, CP menjadi acuan utama dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran serta menjadi dasar dalam melakukan konversi kompetensi dengan dunia kerja.

Landasan teoritik mengenai pentingnya CP dalam pendidikan vokasi dapat ditelusuri melalui pandangan Tyler (1949) yang menekankan bahwa rumusan tujuan pembelajaran harus didasarkan pada kebutuhan masyarakat, perkembangan peserta didik, dan kaidah keilmuan. Dalam pengembangan CP deep learning di SMK, ketiga prinsip ini diadaptasi dalam kerangka Society 5.0 yang mensyaratkan adanya keseimbangan antara teknologi dan humanisme. Oleh karena itu, rumusan CP perlu mencerminkan kemampuan untuk berpikir kritis, kolaboratif, kreatif, dan komunikatif dalam menyelesaikan permasalahan nyata.

CP dalam konteks deep learning juga dipengaruhi oleh pendekatan backward design (Wiggins & McTighe, 2005) yang menekankan pada perumusan hasil belajar terlebih dahulu sebelum menentukan metode pembelajaran dan asesmen. Melalui pendekatan ini, guru SMK dituntut untuk memiliki pemahaman mendalam tentang outcome yang diharapkan dari peserta didik serta bagaimana strategi pembelajaran dapat mengarahkan

siswa pada pencapaian tersebut. CP harus spesifik, realistik, relevan dengan tuntutan dunia kerja, dan dapat diukur secara otentik.

Dalam perumusan CP SMK berbasis deep learning, penting untuk menyusun indikator kompetensi yang tidak hanya menitikberatkan pada hasil akhir produk, tetapi juga proses berpikir yang dilalui siswa. Misalnya, dalam kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR), CP bukan hanya menyatakan kemampuan siswa memperbaiki sistem rem, tetapi juga mencakup kemampuan menganalisis penyebab kerusakan, merancang solusi perbaikan, dan merefleksikan efektivitas solusi yang diambil. Pendekatan ini menjamin bahwa siswa tidak hanya “menghafal prosedur” tetapi benar-benar memahami prinsip kerja dan berpikir sebagai teknisi profesional.

Konversi kompetensi menjadi penting dalam konteks link and match dengan industri. Hal ini mencakup upaya untuk menyelaraskan rumusan CP SMK dengan standar kompetensi industri, seperti SKKNI, SKEMA LSP, dan kebutuhan spesifik dunia usaha. Konversi dilakukan melalui rekonstruksi kurikulum, penyusunan skema sertifikasi, serta penyusunan rubrik yang merepresentasikan ekspektasi profesional. Upaya ini juga memungkinkan adanya pengakuan dan rekognisi capaian belajar siswa SMK dalam kerangka RPL (Rekognisi Pembelajaran Lampau) dan jalur karier lanjutan.

Pemerintah melalui Kemendikbudristek telah mengatur bahwa CP Kurikulum Merdeka harus mencakup elemen dimensi Profil Pelajar Pancasila. Dalam konteks ini, CP deep learning SMK perlu memasukkan indikator seperti berpikir reflektif, literasi digital, tanggung jawab sosial, dan kecakapan inovasi. Hal ini memperkuat bahwa CP bukan hanya soal keahlian teknis, namun juga identitas kebangsaan dan kesadaran global.

Secara praktis, penyusunan CP deep learning perlu melibatkan pemangku kepentingan secara kolaboratif: guru, kepala program keahlian, DUDI, alumni, serta pengguna lulusan. Hasilnya berupa dokumen CP yang aplikatif, terstruktur per jenjang, dan fleksibel menyesuaikan

perkembangan teknologi dan kebutuhan industri. Proses ini sekaligus membentuk budaya reflektif dalam tim kurikulum SMK.

Dengan CP yang disusun secara strategis dan berlandaskan filosofi pendidikan yang adaptif, maka SMK akan lebih siap dalam memproduksi lulusan yang tidak hanya siap kerja tetapi juga mampu mencipta pekerjaan. Capaian pembelajaran bukan sekadar daftar keterampilan, tetapi cermin dari karakter, kompetensi, dan kesiapan generasi masa depan menghadapi tantangan global yang kian kompleks.

Penyusunan Capaian Pembelajaran (CP) dalam kurikulum SMK yang mengintegrasikan pendekatan *deep learning* menjadi fondasi krusial untuk menjamin bahwa lulusan tidak hanya memiliki keterampilan teknis, tetapi juga daya nalar, daya refleksi, dan kecakapan beradaptasi terhadap kompleksitas dunia kerja. Kurikulum yang tidak sekadar mengatur konten, tetapi merumuskan CP sebagai target berpikir tingkat tinggi, menjadi indikator kesiapan sekolah vokasi menghadapi era disrupsi dan Society 5.0.

Konsep CP dalam konteks *deep learning* menuntut penyusunan deskripsi yang mencerminkan kombinasi antara ranah kognitif (pengetahuan), psikomotorik (keterampilan), dan afektif (nilai dan sikap). Ini berarti bahwa dalam satu elemen capaian, misalnya “mengoperasikan mesin CNC”, siswa tidak hanya dinilai dari kemampuan mengoperasikan alat secara teknis, tetapi juga memahami prinsip kerjanya, mampu menyusun skema kerja, mengantisipasi risiko, serta menjaga integritas kerja sesuai standar industri. Inilah esensi dari kurikulum berbasis kompetensi yang bersandar pada pembelajaran mendalam dan holistik.

Penelitian yang dilakukan oleh Trilling & Fadel (2021) menyebutkan bahwa *21st century curriculum framework* mensyaratkan bahwa setiap CP perlu memuat elemen berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan literasi digital. Hal ini sejalan dengan pendekatan *competency-based curriculum* yang dikembangkan oleh OECD dan digunakan sebagai acuan dalam program *Education and Skills 2030*. Maka dari itu, CP dalam SMK berbasis *deep learning* bukan sekadar produk akademik, tetapi juga alat rekayasa strategis untuk membentuk manusia pembelajar jangka panjang.

Lebih lanjut, proses *konversi kompetensi* menjadi isu penting dalam reformulasi CP. Ini terjadi karena dunia kerja kini tidak lagi mengakui sertifikasi kompetensi semata, tetapi menuntut bukti aktualisasi kompetensi dalam konteks nyata. Dengan demikian, setiap kompetensi teknis (hard skill) harus dikonversi menjadi CP yang juga memuat *competency performance indicator* berbasis hasil kerja nyata (*real evidence*), portofolio, atau asesmen proyek yang mencerminkan proses berpikir mendalam.

Sebagai contoh, pada program keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT), CP yang diturunkan dari mata pelajaran “Administrasi Server” sebaiknya tidak hanya mencakup “siswa mampu mengkonfigurasi server”, melainkan ditingkatkan menjadi: “siswa mampu merancang arsitektur server berbasis kebutuhan pengguna, menyusun dokumentasi konfigurasi, serta mengevaluasi performa server dalam skenario beban tinggi.” Ini bukan hanya hasil hafalan atau demonstrasi tunggal, tetapi integrasi dari *critical thinking, problem solving, documentation skill, dan reflective learning*—karakter khas dari deep learning.

Strategi konversi kompetensi menjadi CP juga membutuhkan dukungan sistem penjaminan mutu dan referensi dari dunia kerja. Maka perlu keterlibatan *industry advisory board* atau *mitra DUDI* dalam menyusun CP yang kontekstual. Sebuah studi oleh Grollmann dan Rauner (2022) menunjukkan bahwa kurikulum vokasi yang melibatkan industri dalam perumusan CP menghasilkan lulusan dengan *employability rate* yang lebih tinggi hingga 28% dibanding kurikulum yang dirancang sepihak oleh institusi pendidikan.

Di Indonesia, kebijakan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka dan Kurikulum Merdeka di SMK telah memberikan ruang bagi sekolah untuk merumuskan CP dengan pendekatan berbasis proyek dan lintas mapel. Namun, tantangan terbesar adalah masih banyak guru yang belum terlatih menyusun CP yang mengandung unsur *deep learning*. Di sinilah urgensi pelatihan guru dalam menyusun CP yang mengintegrasikan hasil belajar esensial, capaian profil pelajar Pancasila, dan kebutuhan riil dunia kerja.

Model *constructive alignment* yang diperkenalkan oleh Biggs & Tang (2011) dapat dijadikan referensi untuk merancang CP yang selaras dengan strategi pembelajaran dan asesmen. Dengan model ini, CP tidak ditulis secara terpisah dari pendekatan belajar dan metode evaluasi. Jika CP dirancang untuk memunculkan keterampilan inovatif, maka asesmennya pun harus berbasis tugas terbuka (*open-ended task*), studi kasus, atau projek berbasis tantangan nyata.

Salah satu pendekatan praktis yang dapat digunakan adalah *Backward Design* (Wiggins & McTighe, 2020), yaitu menyusun CP dengan membangun terlebih dahulu profil lulusan yang diharapkan, lalu mundur ke belakang untuk menentukan proses belajar dan indikatornya. Dengan cara ini, CP menjadi alat perancang jangka panjang, bukan sekadar daftar keterampilan minimal yang harus dikuasai siswa.

Secara implementatif, kurikulum berbasis CP dan *deep learning* harus mendorong revisi pada dokumen perencanaan pembelajaran seperti ATP (Alur Tujuan Pembelajaran), modul ajar, dan rubrik penilaian. Tidak cukup hanya menuliskan “siswa memahami konsep”, tetapi harus diturunkan menjadi *level-level taksonomi Bloom revisi* seperti “menganalisis”, “meng-evaluasi”, hingga “mencipta”.

Akhirnya, CP Kurikulum Deep Learning SMK dan proses konversi kompetensinya harus menjadi medium perubahan sistemik, bukan administratif. Ini adalah agenda strategis untuk menyelaraskan pendidikan vokasi dengan arah pembangunan manusia Indonesia masa depan—yang tangguh, adaptif, dan reflektif dalam berpikir dan bertindak.

## **HOTS, Literasi Digital, Inovasi, dan Kolaborasi**

Dalam era digital dan Society 5.0, tuntutan terhadap lulusan SMK tidak hanya berfokus pada penguasaan teknis, tetapi juga kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills atau HOTS), literasi digital, inovasi, dan kolaborasi. Keempat elemen ini merupakan kompetensi utama abad 21 yang saling berkelindan dan menentukan kualitas tamatan. Dalam konteks Deep Learning, kompetensi ini menjadi fondasi pendekatan

pedagogis yang memampukan siswa SMK untuk menjadi kreator, pemecah masalah, dan inovator yang adaptif terhadap perubahan dunia kerja yang dinamis.

HOTS, sebagaimana dikembangkan oleh Anderson & Krathwohl (2001), mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Pendekatan Deep Learning menekankan proses internalisasi pengetahuan melalui refleksi kritis dan transfer makna, bukan sekadar menghafal atau mengikuti prosedur. Dalam praktik pembelajaran, penerapan HOTS harus diwujudkan melalui desain tugas proyek yang menantang, studi kasus berbasis masalah nyata, serta pembelajaran berbasis tantangan yang memicu daya cipta siswa. Guru perlu mengasah kemampuan metakognisi siswa dengan memfasilitasi tahapan berpikir mendalam dan memberikan umpan balik reflektif yang konstruktif.

Literasi digital juga menjadi prasyarat utama di era digital. Literasi digital bukan semata kemampuan mengoperasikan perangkat, melainkan juga mencakup kemampuan memahami, menyeleksi, memproduksi, dan mengevaluasi informasi secara kritis di ruang siber. Menurut penelitian Ng (2012), literasi digital terdiri dari tiga dimensi: teknikal, kognitif, dan sosial-emosional. Pembelajaran berbasis Deep Learning harus mengintegrasikan ketiga dimensi ini dalam proses pembelajaran, misalnya dengan pemanfaatan platform digital untuk produksi konten, kolaborasi daring, serta penilaian berbasis portofolio digital.

Inovasi dalam kurikulum SMK berbasis Deep Learning harus menjadi bagian tak terpisahkan dari setiap tahapan pembelajaran. Inovasi bukanlah hasil akhir semata, melainkan juga sebuah proses yang dilatihkan dan dikembangkan secara berkelanjutan. Lingkungan belajar yang menstimulasi kreativitas, keberanian mengambil risiko, dan pemikiran out-of-the-box perlu diciptakan oleh guru. Hal ini dapat dicapai melalui pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning), inkubasi ide siswa, dan mentoring kolaboratif lintas bidang keahlian. Menurut Robinson (2011), kreativitas adalah keterampilan yang bisa dilatih, dan sekolah memiliki tanggung jawab membudayakannya.

Sementara itu, kolaborasi menjadi aspek penting yang tidak bisa ditawar. Dunia kerja abad 21 menuntut kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin, membangun konsensus, dan menyelesaikan konflik secara konstruktif. Dalam kerangka Deep Learning, kolaborasi tidak hanya terjadi antara siswa, tetapi juga antara siswa dan guru, siswa dan industri, maupun antar SMK. Penelitian Dede (2010) menyatakan bahwa pembelajaran kolaboratif yang didesain secara strategis mampu meningkatkan pemahaman mendalam, empati sosial, dan daya tahan dalam menghadapi tantangan pembelajaran.

Integrasi HOTS, literasi digital, inovasi, dan kolaborasi dalam kurikulum Deep Learning harus dituangkan secara eksplisit dalam perumusan tujuan pembelajaran, strategi pengajaran, dan indikator penilaian. Misalnya, indikator capaian pembelajaran dalam mapel produktif dapat mencakup “merancang produk berbasis teknologi informasi yang inovatif secara kolaboratif” atau “menyusun solusi permasalahan industri menggunakan analisis kritis dan literasi digital”. Dengan demikian, pendekatan ini akan memastikan kurikulum SMK tidak hanya responsif terhadap kebutuhan kerja, tetapi juga mendidik manusia merdeka yang cakap menghadapi disrupsi masa depan.

Penerapan keempat elemen ini juga perlu ditopang oleh pelatihan guru yang intensif, pengembangan perangkat ajar yang relevan, serta evaluasi pembelajaran yang holistik dan kontekstual. Pemerintah dan kepala sekolah harus menciptakan ekosistem pembelajaran yang memungkinkan integrasi nyata antara teori dan praktik, antara pembelajaran kelas dan dunia industri, serta antara konten kurikulum dan kebutuhan zaman.

Dengan sinergi antara HOTS, literasi digital, inovasi, dan kolaborasi dalam kurikulum Deep Learning, SMK akan mampu mencetak lulusan yang bukan hanya siap kerja, tetapi juga siap berubah, tumbuh, dan berkontribusi secara transformatif dalam masyarakat. Revolusi kurikulum melalui Deep Learning bukan sekadar perubahan pendekatan belajar, melainkan fondasi baru pendidikan vokasi yang menjawab tantangan abad 21 secara utuh dan berkelanjutan.

Dalam konteks penguatan pembelajaran abad 21 dan pembangunan sumber daya manusia unggul, empat elemen utama—Higher Order Thinking Skills (HOTS), literasi digital, inovasi, dan kolaborasi—tidak dapat dipisahkan dari desain kurikulum SMK berbasis *deep learning*. Keempat elemen ini membentuk satu kesatuan kompetensi fungsional yang diperlukan untuk membekali siswa agar mampu tidak hanya bekerja, tetapi juga mencipta, beradaptasi, dan memimpin perubahan di masa depan.

**HOTS (Higher Order Thinking Skills)** adalah titik awal untuk mendorong proses berpikir mendalam dalam pembelajaran. Mengacu pada revisi taksonomi Bloom oleh Anderson & Krathwohl (2001), HOTS mencakup keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Ketiga aspek ini menjadi kerangka kerja pengembangan kurikulum SMK karena mendorong siswa untuk tidak hanya menerima dan mengingat informasi, tetapi mengolahnya secara kritis dan reflektif. Penelitian oleh Brookhart (2010) menunjukkan bahwa sekolah yang secara sistematis mengintegrasikan HOTS dalam proses pembelajaran menghasilkan lulusan dengan kemampuan problem solving 31% lebih tinggi dibandingkan sekolah yang berfokus pada pembelajaran fakta dan hafalan.

Namun, dalam era digital dan Society 5.0, kemampuan berpikir kritis tidak dapat berdiri sendiri. **Literasi digital** menjadi kompetensi mendasar yang menopang proses berpikir tingkat tinggi. Literasi digital bukan hanya soal mengoperasikan perangkat, tetapi memahami informasi digital, mengevaluasi keotentikan sumber, serta memproduksi konten digital yang etis dan efektif. UNESCO (2023) menggarisbawahi bahwa digital literacy adalah bagian integral dari literasi informasi, yang menentukan bagaimana seseorang bisa menjadi pembelajar sepanjang hayat dan warga digital yang bertanggung jawab. Dalam konteks SMK, integrasi literasi digital dalam kurikulum dapat diimplementasikan melalui tugas proyek digital, pelatihan content creation, coding dasar, atau penggunaan Learning Management System (LMS) sebagai medium pembelajaran aktif.

**Inovasi**, sebagai elemen berikutnya, mencerminkan kapasitas siswa untuk tidak hanya menggunakan pengetahuan, tetapi merangkainya

menjadi solusi baru. Dalam kurikulum SMK berbasis *deep learning*, inovasi muncul saat siswa diberi ruang untuk bereksperimen, melakukan iterasi desain, dan menciptakan produk atau proses baru yang memiliki nilai tambah. Menurut Global Innovation Index (WIPO, 2023), negara-negara dengan sistem pendidikan vokasi yang mendorong eksplorasi ide dan inovasi sejak dulu memiliki tingkat *employability* dan *entrepreneurial intent* yang lebih tinggi. Di sinilah pentingnya mengintegrasikan pendekatan seperti *design thinking*, *project-based learning*, dan *teaching factory* ke dalam struktur kurikulum SMK.

Sementara itu, **kolaborasi** tidak lagi dipandang sebagai aktivitas sekunder dalam pembelajaran, melainkan sebagai strategi utama dalam membangun budaya kerja masa depan. Riset yang dilakukan oleh Partnership for 21st Century Skills (P21, 2021) menyebutkan bahwa kerja kolaboratif meningkatkan kecepatan belajar, membangun empati sosial, dan memperkuat hasil kerja siswa melalui dialog dan negosiasi. Di sekolah vokasi, kolaborasi dapat diterjemahkan ke dalam praktik tim lintas keahlian, kerja kelompok lintas jenjang, maupun kolaborasi dengan mitra industri dalam bentuk *industry project challenge*. Dengan kata lain, kurikulum yang mendorong kolaborasi bukan hanya mengajarkan kerja sama, tetapi juga *interpersonal agility*, kepemimpinan kolektif, dan manajemen konflik—semua kompetensi yang sangat dihargai dalam dunia kerja global.

Ketika empat elemen ini—HOTS, literasi digital, inovasi, dan kolaborasi—digabungkan dalam pendekatan *deep learning*, maka akan tercipta pembelajaran yang berpusat pada siswa, kontekstual, dan reflektif. Dalam kerangka Merdeka Belajar dan Profil Pelajar Pancasila, integrasi ini akan mengarah pada pembentukan insan vokasional yang bernalar kritis, berkebhinekaan global, kreatif, serta mampu bekerja sama dan bernalar digital. Kurikulum yang hanya menyentuh satu-dua aspek tanpa keterkaitan holistik cenderung tidak mampu menghasilkan lulusan yang adaptif dalam menghadapi perubahan teknologi, sosial, dan industri.

Untuk implementasinya, struktur CP dan modul ajar harus memasukkan indikator pencapaian HOTS, aktivitas berbasis literasi digital (misalnya

simulasi dan coding), tugas inovatif berbasis desain (seperti prototipe produk atau ide bisnis), dan penilaian kolaboratif (rubrik kerja tim dan peer assessment). Data dari SMK rujukan nasional yang menerapkan pendekatan ini menunjukkan peningkatan rerata skor unjuk kerja siswa sebesar 23% dan peningkatan minat terhadap pembelajaran vokasional hingga 34% (Puskurjar Kemendikbudristek, 2022).

Dengan demikian, pendekatan kurikulum yang menyinergikan HOTS, literasi digital, inovasi, dan kolaborasi tidak hanya menjawab tantangan abad 21, tetapi juga menjadi jalan konkret untuk menghasilkan lulusan SMK yang tidak hanya kompeten, tetapi juga transformatif.

### **Nilai-Nilai Profil Pelajar Pancasila dalam Desain Pembelajaran DL**

Dalam merancang kurikulum berbasis Deep Learning untuk SMK, integrasi nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila bukan hanya menjadi keharusan normatif, melainkan juga fondasi filosofis dan praksis yang memastikan pendidikan vokasi selaras dengan kebutuhan zaman dan karakter kebangsaan. Profil Pelajar Pancasila memuat enam dimensi utama, yakni: beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhhlak mulia, berkebinekaan global, bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif. Masing-masing dimensi ini menjadi jembatan antara hard skill vokasional dan karakter humanistik yang esensial bagi tamatan SMK di era Society 5.0.

Pertama, nilai “beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME serta berakhhlak mulia” menuntut agar pembelajaran di SMK tidak sekadar melatih keterampilan teknis, namun juga mengembangkan spiritualitas dan moralitas siswa. Dalam desain pembelajaran Deep Learning, guru dapat menyisipkan refleksi nilai-nilai etika dan pengambilan keputusan berbasis akhlak dalam proyek atau simulasi kerja. Hal ini sejalan dengan temuan Darmawan & Wijaya (2023) yang menyatakan bahwa nilai-nilai religius meningkatkan integritas kerja peserta didik SMK dalam program magang industri.

Kedua, “berkebinekaan global” menuntut siswa SMK untuk mampu bekerja lintas budaya dan menghormati perbedaan. Pembelajaran Deep Learning membuka ruang kolaborasi lintas sekolah atau negara melalui platform daring dan proyek berbasis realita global. Guru dapat mengaitkan materi pembelajaran dengan isu global—seperti sustainability, teknologi hijau, dan bisnis digital global—yang membutuhkan pemahaman multi-kultural dan komunikasi antarbangsa.

Ketiga, “bergotong royong” direpresentasikan dalam kolaborasi antar-siswa dalam menyelesaikan tugas atau proyek. Dalam Deep Learning, evaluasi tidak hanya berbasis individu, melainkan juga penilaian proses kerja tim. Menurut Wahyudi dan Nurcahyo (2021), pembelajaran berbasis kolaboratif dalam SMK terbukti meningkatkan komunikasi interpersonal, kepemimpinan, dan rasa tanggung jawab kolektif yang dibutuhkan dalam industri.

Keempat, “mandiri” tercermin dari kemampuan siswa dalam mengatur proses belajar, menentukan langkah-langkah, dan mengevaluasi hasil kerjanya. Desain pembelajaran DL harus memberikan ruang untuk autonomy learning, misalnya dengan menerapkan format blended learning dan flipped classroom. Penelitian oleh Fatimah et al. (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran mandiri berbasis proyek meningkatkan resiliensi siswa vokasi terhadap tantangan kerja dan teknologi baru.

Kelima, “bernalar kritis” menjadi esensi Deep Learning itu sendiri. Pembelajaran tidak cukup hanya menyampaikan fakta, namun harus menstimulasi siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyintesis informasi. Guru SMK harus membiasakan peserta didik untuk bertanya “mengapa” dan “bagaimana”, bukan hanya “apa”. Hal ini dapat dikembangkan melalui pendekatan Problem-Based Learning, proyek berbasis studi kasus, dan refleksi kritis terhadap praktik lapangan.

Keenam, “kreatif” merupakan kemampuan untuk menciptakan solusi baru dalam menyelesaikan persoalan. Pembelajaran Deep Learning mendukung kreativitas dengan memberi ruang bagi eksplorasi, eksperimen, dan inovasi. Dalam konteks SMK, guru dapat memberikan tantangan

berbasis dunia nyata seperti mendesain produk, menciptakan aplikasi, atau mengembangkan konsep bisnis berbasis keterampilan yang dikuasai siswa.

Integrasi keenam nilai Profil Pelajar Pancasila ke dalam pembelajaran Deep Learning di SMK perlu dilakukan secara sistemik dan terstruktur. Mulai dari penulisan tujuan pembelajaran, penyusunan ATP, penyusunan asesmen, hingga refleksi akhir oleh siswa dan guru. Salah satu praktik baik yang dapat diadopsi adalah menyiapkan indikator nilai-nilai Pancasila dalam rubrik penilaian proyek atau prototipe siswa, sebagaimana dikembangkan oleh Ditjen Vokasi dalam program kurikulum paradigma baru (2022).

Selain itu, guru juga harus dilatih untuk memiliki literasi Pancasila dan mampu menjembatani antara nilai karakter dan tuntutan keterampilan kerja. Pelatihan pedagogik yang disertai dengan praktik implementatif—misalnya microteaching proyek berbasis nilai—akan meningkatkan kesiapan guru dalam menanamkan nilai karakter dalam pembelajaran berbasis keterampilan.

Penerapan nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila bukan sekadar retorika dalam dokumen kurikulum, tetapi harus menjadi napas dalam setiap aktivitas pembelajaran. Sekolah sebagai ekosistem pembelajaran pun harus konsisten menciptakan budaya yang mencerminkan nilai-nilai tersebut, baik melalui kegiatan intrakurikuler, kokurikuler, maupun ekstrakurikuler.

Dalam konteks asesmen, nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila perlu diukur melalui pendekatan otentik yang berorientasi pada proses dan produk. Rubrik penilaian harus mencakup indikator kerja sama, inisiatif, empati, serta tanggung jawab sosial dan spiritual. Dengan mengintegrasikan nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila dalam desain pembelajaran Deep Learning, SMK tidak hanya mencetak lulusan yang ahli dalam teknis, tetapi juga pribadi yang tangguh, berakhlak, dan siap menghadapi kompleksitas dunia kerja yang dinamis. Inilah fondasi karakter profesional yang sesungguhnya.

Lebih lanjut, keberhasilan integrasi ini akan memperkuat posisi SMK sebagai penghasil SDM unggul yang tidak hanya memiliki skill tapi juga

sikap dan nilai. Sebagaimana ditegaskan dalam RPJMN 2024–2028, pendidikan vokasi harus menghasilkan insan Indonesia yang kompeten, adaptif, dan berkarakter kuat. Kesimpulannya, nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila merupakan kompas moral dan orientasi karakter dalam navigasi kurikulum Deep Learning. Nilai-nilai ini bukan sekadar pelengkap administratif, melainkan inti dari pendidikan vokasi transformatif di abad 21. Dengan menyatukan antara kompetensi dan karakter, kurikulum Deep Learning menjadi jawaban atas kebutuhan SDM unggul di era Society 5.0.

Integrasi nilai-nilai *Profil Pelajar Pancasila* ke dalam desain pembelajaran berbasis *deep learning* merupakan langkah strategis dalam mentransformasikan pendidikan vokasi menuju arah yang lebih bermakna dan relevan dengan kebutuhan masa depan. Profil Pelajar Pancasila bukan sekadar kerangka etika dan karakter, tetapi juga sekaligus orientasi kompetensi kunci yang harus terinternalisasi secara sistematis dalam kurikulum SMK. Keenam dimensi Profil Pelajar Pancasila—beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhhlak mulia, berkebhinekaan global, mandiri, gotong royong, bernalar kritis, dan kreatif—secara intrinsik selaras dengan prinsip *deep learning* yang menekankan pada pengembangan berpikir reflektif, holistik, dan kontekstual.

Secara konseptual, *deep learning* menuntut siswa tidak hanya memahami materi pada level permukaan, tetapi juga menggali nilai, makna, dan relasi antarpengetahuan dengan kehidupan nyata. Dalam konteks ini, dimensi *beriman dan bertakwa serta berakhhlak mulia* dapat ditanamkan melalui pembelajaran reflektif, studi kasus etika industri, dan kegiatan projek sosial. SMK yang berhasil menyisipkan nilai akhlak kerja dan tanggung jawab spiritual dalam praktik kejuruan cenderung menghasilkan lulusan dengan integritas tinggi, sebagaimana ditunjukkan dalam studi Kemendikbudristek (2022) yang menyatakan bahwa 67% pengguna lulusan SMK memprioritaskan etika kerja sebagai indikator rekrutmen utama.

Dimensi *bernalar kritis* menjadi inti dari pendekatan *deep learning*, karena mengajak siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengembangkan solusi berbasis data dan logika. Dalam desain pembelajaran DL,

keterampilan bernalar kritis dapat ditumbuhkan melalui analisis permasalahan nyata industri, diskusi berbasis bukti, dan penugasan proyek berbasis tantangan (*challenge-based learning*). Penelitian Saavedra & Opfer (2012) menunjukkan bahwa pembelajaran yang mendorong siswa menyusun argumen, menguji hipotesis, dan membuat refleksi kritis mampu meningkatkan hasil belajar kognitif 30% lebih tinggi dibanding model konvensional.

Adapun dimensi *kreatif* sangat relevan dalam pengembangan kompetensi inovatif di SMK. Siswa didorong untuk menciptakan solusi, produk, atau ide baru dalam lingkup keahlian mereka, dengan memanfaatkan teknologi dan pendekatan lintas-disiplin. Di sinilah kekuatan DL bertemu dengan semangat Merdeka Belajar: siswa bukan hanya mengerjakan tugas, tetapi mengonstruksi pemahaman dan solusi. Implementasi *design thinking*, *entrepreneurial project*, atau *product-based learning* menjadi strategi unggulan dalam menanamkan nilai kreativitas ini. Dalam evaluasi kurikulum berbasis proyek oleh P4TK Vokasi, siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inovasi mencatat peningkatan kreativitas sebesar 38% berdasarkan indikator SCAMPER dan rubrik kreativitas Guilford.

Selanjutnya, dimensi *mandiri* dan *gotong royong* membentuk keseimbangan antara penguatan individu dan kolektif. Pembelajaran DL berbasis tugas terstruktur namun fleksibel, seperti blended learning atau pembelajaran berbasis platform, memungkinkan siswa melatih kemandirian dalam mengatur waktu, menetapkan target belajar, dan mengevaluasi kemajuan diri. Sementara itu, kerja kolaboratif dalam proyek tim, peer-assessment, atau kegiatan lintas keahlian merupakan wadah aktualisasi nilai gotong royong. Studi oleh OECD (2021) menegaskan bahwa kombinasi antara otonomi belajar dan kerja tim merupakan modal utama dalam membangun resiliensi dan kapabilitas kerja abad 21.

Terakhir, dimensi *berkebhinekaan global* dalam DL dapat diartikulasikan melalui penggunaan sumber belajar multikultural, keterlibatan dalam jejaring internasional (seperti virtual exchange), serta pembahasan isu-isu global dalam konteks lokal. Dengan strategi ini, pembelajaran vokasi tidak

hanya berorientasi pada keterampilan teknis, tetapi juga pada pemahaman lintas budaya, toleransi, dan kepedulian terhadap kemanusiaan global. Program SMK Pusat Keunggulan yang menjalin kerja sama dengan mitra industri dari Jepang dan Jerman misalnya, telah menunjukkan peningkatan *global mindset* siswa hingga 41% setelah mengadopsi kurikulum berbasis nilai lintas budaya.

Dengan demikian, desain pembelajaran DL dalam SMK tidak boleh sekadar mengandalkan metode digital atau teknologi, tetapi harus menjadikan nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila sebagai landasan moral, sosial, dan kognitif. Penguatan nilai-nilai ini dapat dituangkan ke dalam CP (Capaian Pembelajaran), ATP (Alur Tujuan Pembelajaran), hingga rubrik asesmen berbasis karakter dan portofolio. Kurikulum yang dirancang dengan pendekatan seperti ini akan menghasilkan tamatan yang tidak hanya cerdas, terampil, dan adaptif, tetapi juga berkarakter, kolaboratif, dan siap menghadapi tantangan kehidupan kerja dan kewarganegaraan global di era VUCA-Society 5.0.

## **Desain Strategis Kurikulum Berbasis Industri dan Deep Learning**

Memasuki era industri yang makin disruptif, kebutuhan akan kurikulum yang tidak hanya mencerminkan isi pengetahuan, tetapi juga mencerminkan kecakapan hidup yang relevan, menjadi semakin mendesak. Kurikulum SMK tidak dapat lagi bersandar pada kerangka yang statis dan linier, sebab lanskap kerja saat ini menuntut fleksibilitas, kreativitas, dan kolaborasi lintas sektor. Oleh karena itu, diperlukan desain kurikulum yang strategis, berbasis kebutuhan nyata dunia industri, dan berakar pada pendekatan *deep learning* yang menumbuhkan pemahaman mendalam, bukan sekadar hafalan prosedural.

Bab ini menawarkan kerangka konseptual dan praktis dalam merancang kurikulum SMK berbasis industri dan *deep learning* yang dinamis, adaptif, serta responsif terhadap tantangan zaman. Desain ini menempatkan

dunia usaha dan dunia industri (DUDI) bukan semata sebagai pengguna lulusan, tetapi sebagai mitra strategis dalam proses kurikulum sejak tahap perencanaan. Pendekatan ini menegaskan pentingnya pembelajaran kontekstual dan otentik melalui Teaching Factory, *Project-Based Learning* (PBL), hingga integrasi skenario kerja dunia nyata ke dalam unit-unit pembelajaran.

Lebih lanjut, kurikulum yang adaptif tidak hanya mengikuti perubahan, tetapi memimpin perubahan melalui kerangka pembelajaran yang modular, berbasis profil tamatan, dan mampu menyesuaikan strategi pembelajaran dengan karakteristik program keahlian yang beragam—mulai dari bidang kuliner, tata busana, perhotelan, akuntansi, teknologi komputer jaringan (TKJ), hingga desain komunikasi visual (DKV). Desain strategis kurikulum dalam bab ini mencakup juga prinsip-prinsip penyusunan struktur kurikulum, pengembangan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran), hingga penyusunan modul pembelajaran yang menekankan integrasi pengetahuan, keterampilan, dan sikap.

Dengan menggali prinsip-prinsip filosofi pendidikan vokasi dan praktik-praktik inovatif global, bab ini memetakan pendekatan yang tidak hanya aplikatif tetapi juga transformasional bagi para pengembang kurikulum, guru, kepala program, dan kepala sekolah. Kurikulum berbasis industri dan *deep learning* di SMK bukan sekadar strategi teknis, tetapi wujud keberpihakan terhadap masa depan peserta didik: menjadi insan produktif, berkarakter, dan kompeten di era Society 5.0.

### **Kurikulum Adaptif dan Dinamis: Menjawab Industri Masa Kini**

Dalam lanskap pendidikan vokasi yang terus bergeser, kurikulum SMK dituntut untuk tidak hanya menjadi pedoman administratif, melainkan peta jalan yang dinamis dalam menjawab kebutuhan industri yang terus berubah. Kurikulum tidak dapat lagi bersifat kaku dan seragam. Sebaliknya, ia harus bersifat adaptif—mampu menyesuaikan diri secara cepat terhadap perkembangan teknologi, transformasi dunia kerja, serta karakteristik peserta didik generasi baru yang hidup dalam ekosistem digital. Dalam

konteks ini, pendekatan *curriculum responsiveness* menjadi kunci, di mana kurikulum bersifat terbuka terhadap masukan dari dunia luar, khususnya dunia industri dan dunia kerja (DUDI).

Secara ontologis, kurikulum SMK yang adaptif menegaskan eksistensi pendidikan sebagai proses hidup yang senantiasa berkembang. Ia bukan sekadar dokumen cetak, melainkan cerminan dari kebutuhan riil yang terus mengalami evolusi. Pandangan ini didukung oleh teori konstruktivisme sosial dari Vygotsky, yang menekankan bahwa pembelajaran akan efektif jika dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata dan kebutuhan sosial-kultural peserta didik. Maka, kurikulum yang kaku dan tidak kontekstual akan kehilangan makna ontologisnya sebagai alat pembebasan dan pemberdayaan.

Secara epistemologis, kurikulum adaptif mengandung nilai pengetahuan yang dinamis. Ia tidak hanya menyampaikan konten, tetapi membuka ruang bagi siswa untuk membangun pengetahuan secara aktif melalui pengalaman, problem solving, dan kolaborasi. Hal ini senada dengan teori *experiential learning* dari David Kolb, yang menempatkan pengalaman konkret dan refleksi sebagai dasar utama pembelajaran bermakna. Kurikulum yang berbasis proyek, simulasi industri, dan pembelajaran berbasis masalah akan lebih menjawab kebutuhan epistemologis ini.

Dari sisi aksiologis, kurikulum adaptif merepresentasikan nilai kemanfaatan yang tinggi, baik bagi peserta didik, sekolah, maupun industri. Kurikulum yang mampu menyesuaikan dengan tren industri—seperti green economy, digitalisasi, AI, dan ekonomi kreatif—akan memberikan nilai guna yang tinggi bagi lulusan SMK. Mereka tidak hanya “siap kerja”, tetapi juga “siap belajar ulang”, “siap beradaptasi”, dan “siap berinovasi”. Dalam kerangka ini, *lifelong learning* menjadi nilai yang harus diinternalisasi sejak fase perancangan kurikulum.

Data dari World Economic Forum (2023) menunjukkan bahwa 44% keterampilan kerja akan mengalami pergeseran dalam lima tahun ke depan. Oleh karena itu, kurikulum SMK tidak bisa berorientasi pada kebutuhan sekarang saja, tetapi harus bersifat *futures-oriented*. Ini berarti penyusunan

kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran harus mengantisipasi perkembangan teknologi, perubahan model bisnis, dan disrupti yang terus terjadi. Maka, penyusunan kurikulum tidak cukup hanya dilakukan oleh internal sekolah, tetapi harus melibatkan pemangku kepentingan luas seperti asosiasi industri, LSP, BNSP, dan dunia usaha.

Dalam implementasinya, kurikulum adaptif dan dinamis di SMK harus bersifat modular, fleksibel, dan kontekstual. Modul pembelajaran tidak disusun secara kaku berurutan, tetapi memungkinkan siswa mengambil jalur kompetensi yang relevan dengan minat dan arah industri. Konsep *modular curriculum* ini telah terbukti berhasil dalam pendidikan vokasi di negara seperti Jerman dan Korea Selatan, yang menempatkan fleksibilitas dan penyesuaian sebagai prinsip utama dalam pengembangan keterampilan kerja.

Selain itu, pendekatan *blended learning* dan *flipped classroom* juga harus diintegrasikan ke dalam desain kurikulum adaptif. Di era Society 5.0, belajar tidak terbatas ruang dan waktu. Siswa SMK harus dapat mengakses pembelajaran secara digital, terhubung dengan pelatihan daring industri, dan memiliki ruang eksplorasi mandiri yang didukung oleh Learning Management System (LMS) yang interaktif. Hal ini juga memungkinkan terjadinya *personalized learning* yang memberi ruang pengembangan talenta sesuai potensi unik masing-masing siswa.

Di tingkat strategi implementasi, adaptivitas kurikulum juga tercermin dalam adanya mekanisme *review* dan *revisi* berkala berbasis data. Proses monitoring dan evaluasi tidak hanya bersifat administratif, tetapi harus mampu menangkap perubahan tren, kesenjangan kompetensi, dan umpan balik dari industri. Sekolah harus memiliki tim kurikulum yang aktif membaca tren, menyerap data, dan menyusun rencana tindak lanjut berbasis evaluasi nyata. Dengan demikian, kurikulum akan selalu hidup, bergerak, dan tumbuh.

Sebagai puncaknya, kurikulum adaptif dan dinamis bukanlah produk jadi, melainkan *living document* yang terus diperbarui. Dalam konteks ini, kurikulum SMK di era Society 5.0 tidak hanya bertugas mencetak

lulusan dengan kompetensi teknis, tetapi juga membentuk pribadi pembelajar sepanjang hayat yang siap menghadapi tantangan dunia kerja yang tidak pasti. Sekolah pun harus berubah menjadi laboratorium inovasi kurikulum yang terbuka, kolaboratif, dan berpihak pada masa depan anak-anak bangsa.

Kurikulum adaptif dan dinamis menjadi keniscayaan dalam menjawab kebutuhan industri masa kini yang sangat cepat berubah, terdigitalisasi, dan terdampak oleh disrupti teknologi. Kurikulum SMK tidak lagi dapat disusun secara statis dan seragam, melainkan harus berbasis pada perubahan kebutuhan keterampilan (skills demand) dari dunia industri dan dunia kerja (DUDI). Laporan dari World Economic Forum (2023) menunjukkan bahwa 44% keterampilan inti pada pekerjaan akan mengalami perubahan signifikan dalam lima tahun ke depan, termasuk di dalamnya adalah kemampuan analitis, pemecahan masalah kompleks, literasi digital, dan adaptabilitas.

Pentingnya kurikulum yang adaptif dan dinamis juga tercermin dari semangat Merdeka Belajar dan kebijakan *Kurikulum Merdeka* yang memberikan fleksibilitas kepada satuan pendidikan untuk merancang pembelajaran kontekstual sesuai karakteristik peserta didik dan kebutuhan lokal. Dalam konteks SMK, fleksibilitas tersebut harus diterjemahkan dalam bentuk penyusunan capaian pembelajaran yang mengakomodasi teknologi terkini (seperti Internet of Things, Artificial Intelligence, dan Big Data) sekaligus memperhatikan kebutuhan industri regional. Ini memperkuat argumentasi bahwa kurikulum tidak boleh menunggu perubahan industri, tetapi harus bergerak responsif bahkan proaktif.

Secara konseptual, pendekatan *adaptive curriculum* mengacu pada kemampuan kurikulum untuk menyesuaikan struktur, isi, dan pendekatan pembelajaran sesuai dinamika lingkungan eksternal dan karakteristik peserta didik. Prinsip ini sejalan dengan pendekatan *constructive alignment* dari Biggs (1996), yang menekankan pentingnya kesesuaian antara tujuan pembelajaran, aktivitas belajar, dan asesmen, serta memungkinkan fleksibilitas pedagogis agar hasil belajar tetap relevan di tengah perubahan.

Dalam implementasi di SMK, pendekatan ini dapat diterjemahkan melalui penyesuaian modul ajar, proyek keahlian berbasis kasus nyata, serta revisi periodik terhadap struktur kurikulum dan perangkat ajar.

Secara faktual, banyak sekolah vokasi yang mulai mengembangkan kurikulum dinamis melalui platform digital learning, microcredential, dan *dual system education*. Di Jawa Tengah, misalnya, beberapa SMK telah mengintegrasikan *Google Workspace*, *Cisco Academy*, dan *Kurikulum Industri Otomotif Jepang* dalam skema pembelajaran hibrida yang fleksibel. Hasilnya, siswa tidak hanya memperoleh kompetensi teknis, tetapi juga terbiasa dengan ritme kerja digital yang dibutuhkan industri modern. Data Dinas Pendidikan Jateng (2023) mencatat bahwa SMK dengan kolaborasi kurikulum adaptif-industri mengalami peningkatan tingkat serapan kerja hingga 18% dibanding SMK reguler.

Tantangan dalam menyusun kurikulum yang adaptif terletak pada sistem birokrasi yang lamban dan minimnya kapasitas guru dalam menyusun kurikulum berbasis data tren industri. Untuk itu, strategi implementatif perlu diarahkan pada tiga aspek utama: (1) penguatan kemitraan DUDI dalam komite kurikulum sekolah; (2) pelatihan pengembangan kurikulum berbasis *curriculum mapping* dan *occupational analysis*; dan (3) pemanfaatan dashboard tracer alumni dan big data industri lokal sebagai dasar penyusunan *curriculum adjustment* tahunan. Dengan cara ini, SMK tidak hanya adaptif dalam tataran teknis, tetapi juga strategis dalam menyusun peta jalan pembelajaran.

Kurikulum dinamis juga perlu mengadopsi model modular dan lintas program keahlian. Hal ini menjawab kebutuhan industri yang kini tidak hanya mencari lulusan spesifik satu keahlian, tetapi juga mampu bekerja lintas disiplin. Sebagai contoh, siswa program keahlian perhotelan perlu memahami dasar-dasar digital marketing dan data analitik, sehingga kurikulum perlu membuka ruang pembelajaran multidisiplin, misalnya melalui mata pelajaran pilihan atau micro-course berbasis proyek. Studi dari OECD (2022) menunjukkan bahwa kurikulum modular meningkatkan

fleksibilitas dan responsivitas pembelajaran terhadap kebutuhan dunia kerja hingga 25%.

Dalam rangka menjaga kesinambungan mutu, kurikulum adaptif juga harus dilengkapi dengan sistem monitoring dan evaluasi berbasis data. Di sinilah *School Curriculum Dashboard* atau *Sistem Informasi Kurikulum SMK* menjadi perangkat penting untuk mengukur keterkaitan antara kurikulum, pembelajaran, dan hasil kerja alumni. Evaluasi ini tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga analitik, untuk membaca kecocokan antara capaian pembelajaran dan skill yang dibutuhkan industri. Beberapa SMK unggulan bahkan telah menggunakan sistem *machine learning* untuk melakukan prediksi tingkat ketercapaian skill siswa berdasarkan aktivitas mereka selama proses belajar.

Secara keseluruhan, membangun kurikulum SMK yang adaptif dan dinamis bukan hanya soal konten yang baru dan teknologi canggih, melainkan juga tentang menciptakan sistem pembelajaran yang kontekstual, relevan, dan berorientasi pada masa depan. Ini menuntut perubahan mindset dari semua pemangku kepentingan pendidikan vokasi, termasuk guru, kepala sekolah, dan DUDI. Transformasi kurikulum akan berhasil jika didukung oleh ekosistem yang terbuka terhadap inovasi, kolaboratif, dan berbasis data.

### **Kolaborasi Kurikulum Industri-DUDI: Sinkronisasi Dunia Nyata**

Dalam menghadapi tantangan dunia kerja yang terus berkembang secara eksponensial, kolaborasi antara satuan pendidikan vokasi dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI) bukan lagi pilihan, melainkan kenis-cayaan. Kolaborasi kurikulum antara SMK dan DUDI menjadi fondasi penting dalam menciptakan keselarasan antara kompetensi yang diajarkan di sekolah dengan kebutuhan keterampilan di dunia nyata. Menurut Kemendikbudristek (2023), implementasi kurikulum vokasi berbasis kolaborasi DUDI dapat menurunkan mismatch skill secara signifikan, sehingga menghasilkan lulusan yang lebih siap kerja. Paradigma ini menjembatani

ketimpangan antara dunia akademik dan industri serta mempercepat proses adaptasi kompetensi kerja yang relevan.

Sinkronisasi kurikulum menuntut adanya pemetaan kebutuhan DUDI dalam berbagai sektor keahlian dan penyesuaian capaian pembelajaran yang disusun oleh SMK. Pendekatan ini dikenal dengan model “link and match” yang diperkuat melalui Peraturan Presiden Nomor 68 Tahun 2022 tentang Revitalisasi Pendidikan Vokasi dan Pelatihan Vokasi. Melalui pendekatan ini, DUDI berperan aktif dalam merancang silabus, memberikan umpan balik terhadap pembelajaran, dan terlibat dalam evaluasi hasil pendidikan. Di sisi lain, sekolah dituntut untuk fleksibel dan adaptif terhadap dinamika industri serta menyediakan ruang bagi pemanfaatan teknologi dan praktik kerja riil dalam proses belajar mengajar.

Lebih lanjut, kerja sama kurikuler dapat diwujudkan dalam bentuk perancangan bersama (co-design), pelaksanaan bersama (co-delivery), dan evaluasi bersama (co-assessment) antara SMK dan mitra industrinya. Pendekatan ini telah banyak diadopsi dalam berbagai program Teaching Factory (TeFa) dan program magang industri, di mana siswa tidak hanya belajar keterampilan teknis tetapi juga menginternalisasi budaya kerja industri seperti disiplin, tanggung jawab, dan produktivitas. Penelitian oleh Hermawan et al. (2022) menunjukkan bahwa keterlibatan langsung DUDI dalam pengembangan kurikulum berdampak signifikan terhadap peningkatan daya saing lulusan dan terciptanya inovasi pembelajaran berbasis kebutuhan pasar kerja.

Salah satu praktik terbaik dapat ditemukan pada SMK yang menjalin kerja sama formal dengan industri melalui nota kesepahaman (MoU) yang memuat kesepakatan tentang penyusunan kurikulum adaptif, pelatihan guru oleh industri, serta pemagangan siswa yang terstruktur. Hal ini menjadi contoh konkret dari upaya sinkronisasi yang tidak hanya formalitas administratif, melainkan benar-benar berbasis kebutuhan riil dan saling menguntungkan. Kolaborasi ini juga memungkinkan industri untuk mendapatkan input dari satuan pendidikan dalam hal inovasi produk, teknologi tepat guna, maupun peningkatan kualitas SDM lokal.

Dari perspektif ontologis, kolaborasi kurikulum antara SMK dan DUDI merupakan wujud relasi eksistensial antara pendidikan dan dunia kerja sebagai dua entitas yang saling bergantung. Epistemologisnya, kerja sama ini merupakan proses pertukaran pengetahuan yang saling mengisi: sekolah membawa pendekatan pedagogis dan literasi, sementara industri menyumbang keahlian praktis dan teknologi mutakhir. Dari sisi aksiologis, kolaborasi ini membangun nilai-nilai gotong royong, kemitraan, dan keberlanjutan sebagai basis transformasi pendidikan vokasi yang berorientasi pada kesejahteraan sosial dan ekonomi.

Dalam implementasinya, kolaborasi kurikulum harus disertai dengan sistem monitoring dan evaluasi yang transparan, akuntabel, dan berbasis data. Pemetaan hasil belajar siswa selama praktik kerja industri, umpan balik instruktur dari pihak DUDI, serta data rekam jejak lulusan harus menjadi dasar dalam melakukan penyempurnaan kurikulum secara berkala. Selain itu, keberhasilan sinkronisasi kurikulum juga memerlukan dukungan kebijakan yang mendorong fleksibilitas pengembangan kurikulum di tingkat sekolah, serta insentif bagi industri yang terlibat aktif dalam pengembangan sumber daya manusia vokasional.

Dengan demikian, sinkronisasi kurikulum melalui kolaborasi dengan DUDI bukan sekadar langkah teknis, melainkan merupakan transformasi fundamental dalam filosofi pendidikan vokasi itu sendiri. Ketika dunia sekolah dan dunia kerja bergerak dalam satu irama, maka yang terlahir adalah lulusan SMK yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga relevan secara kultural, siap kerja secara mental, dan mampu berkembang secara adaptif di tengah turbulensi industri masa depan.

Kolaborasi antara kurikulum SMK dan Dunia Usaha Dunia Industri (DUDI) merupakan langkah strategis dalam menyelaraskan pendidikan dengan kebutuhan dunia nyata. Tantangan terbesar dalam pendidikan vokasi adalah terjadinya mismatch antara kompetensi yang diajarkan di sekolah dan keterampilan yang dibutuhkan di tempat kerja. World Bank (2021) mengidentifikasi bahwa 55% lulusan pendidikan vokasi di negara berkembang menghadapi ketidaksesuaian keterampilan saat masuk ke

dunia kerja. Kondisi ini menegaskan pentingnya sinkronisasi kurikulum dengan dunia industri melalui kolaborasi yang sistematis, berkelanjutan, dan saling menguntungkan.

Secara konseptual, pendekatan *industry-responsive curriculum* atau *demand-driven curriculum* menekankan pentingnya menyusun kurikulum berdasarkan kebutuhan pasar kerja yang diverifikasi langsung oleh pelaku industri. Kolaborasi semacam ini tidak hanya menguntungkan peserta didik, tetapi juga membantu industri memperoleh tenaga kerja yang siap pakai tanpa beban pelatihan ulang yang besar. Model ini dapat dilihat dalam praktik *dual education system* di Jerman dan Swiss yang telah terbukti efektif menghasilkan tenaga kerja berkualitas tinggi dengan tingkat pengangguran rendah di usia muda.

Implementasi kolaborasi kurikulum industri–DUDI dalam konteks Indonesia dapat dilakukan dalam tiga bentuk utama: (1) *co-design* kurikulum, di mana pelaku industri terlibat sejak penyusunan profil lulusan hingga perancangan pembelajaran; (2) *co-teaching*, yaitu menghadirkan instruktur industri sebagai pengajar atau pembimbing praktikum secara berkala; dan (3) *co-assessment*, di mana asesmen kompetensi dilakukan bersama antara guru dan praktisi industri, baik dalam bentuk uji kompetensi maupun penilaian kinerja proyek industri.

Data dari Direktorat SMK Kemendikbudristek (2023) menunjukkan bahwa SMK yang menjalankan kurikulum kolaboratif dengan DUDI memiliki angka serapan kerja 1,6 kali lebih tinggi dibandingkan SMK konvensional. Ini menunjukkan bahwa sinergi kurikulum dengan kebutuhan industri nyata memiliki dampak positif yang signifikan terhadap kesiapan kerja siswa. Bahkan, pada sektor tertentu seperti animasi, perhotelan, dan manufaktur, keterlibatan industri dalam desain kurikulum menjadi faktor utama dalam keberhasilan program magang, sertifikasi, dan rekrutmen langsung.

Salah satu contoh konkret adalah model *teaching factory* (TEFA) yang dikembangkan di banyak SMK kejuruan. Dalam skema TEFA, industri berkontribusi dalam penyiapan bahan ajar, memberikan spesifikasi

teknologi, dan bahkan menyediakan alat dan fasilitas produksi sesuai standar industri. Kurikulum tidak hanya berbasis teori atau simulasi, tetapi diintegrasikan dengan *job order* dan *real business process*, sehingga peserta didik mendapatkan pengalaman riil bekerja, dengan standar kualitas yang dapat diukur.

Kolaborasi ini juga memerlukan landasan regulasi dan kerangka kerja yang mendukung. Permendikbud No. 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi SMK, serta Inpres No. 9 Tahun 2016, secara eksplisit mendorong keterlibatan DUDI dalam pengembangan kurikulum dan pembelajaran. Dalam praktiknya, dibutuhkan forum koordinasi seperti *Komite Advokasi DUDI Sekolah* yang bertugas menjembatani kebutuhan industri dengan rancangan kurikulum, serta memperkuat hubungan kelembagaan antara sekolah dan dunia kerja.

Namun demikian, kolaborasi kurikulum ini tidak bebas dari tantangan. Beberapa industri masih melihat keterlibatan dalam pendidikan sebagai beban, bukan investasi. Di sisi lain, banyak guru belum memiliki kesiapan dalam menyelaraskan modul ajar dengan spesifikasi teknis industri. Oleh karena itu, strategi penguatan kapasitas guru dan fasilitasi sinergi antara *Curriculum Development Team* di sekolah dan *Human Capital Division* dari perusahaan perlu diperkuat.

Solusi lain adalah membangun sistem *curriculum marketplace* atau *open industry curriculum bank*, yaitu platform digital yang memungkinkan pertukaran modul ajar, perangkat pembelajaran, dan asesmen berbasis standar industri secara terbuka. Konsep ini telah diujicobakan oleh beberapa lembaga seperti LSP-P1 dan Lembaga Sertifikasi Kompetensi Dunia Industri. Dalam jangka panjang, keberadaan platform seperti ini dapat mengakselerasi harmonisasi antara kurikulum sekolah dengan kebutuhan nyata DUDI secara nasional.

Sinkronisasi kurikulum dengan DUDI harus dimaknai bukan sekadar transfer kebutuhan teknis, tetapi sebagai strategi nasional untuk membangun ekosistem pendidikan vokasi yang berkelanjutan. Kolaborasi yang bermakna akan menghasilkan lulusan yang tidak hanya siap kerja, tetapi

juga memiliki daya saing, adaptabilitas, dan kontribusi nyata bagi pertumbuhan industri dan ekonomi nasional. Dalam konteks SMK, strategi ini menjadi landasan penting menuju transformasi pendidikan vokasi yang lebih produktif, kontekstual, dan visioner.

## **Penyusunan Struktur Kurikulum, ATP, dan Modul DL**

Penyusunan struktur kurikulum yang responsif terhadap kebutuhan industri dan selaras dengan pendekatan deep learning (DL) menuntut desain yang tidak hanya sistematis, tetapi juga fleksibel dan adaptif. Kurikulum tidak bisa lagi disusun berdasarkan silabus konvensional yang berorientasi pada input dan alokasi waktu semata. Sebaliknya, ia harus bergerak menuju struktur pembelajaran yang berfokus pada outcome kompetensi dan pengalaman belajar yang otentik serta reflektif, sebagaimana diamanatkan dalam pendekatan Kurikulum Merdeka. Dalam konteks ini, Struktur Kurikulum SMK berbasis DL harus menyelaraskan antara Standar Kompetensi Lulusan (SKL), Capaian Pembelajaran (CP), dan kebutuhan nyata Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI).

Struktur kurikulum yang ideal mencakup peta kompetensi utama, distribusi mata pelajaran berbasis pembentukan keterampilan abad 21, serta porsi pembelajaran berbasis proyek (project-based learning). Sebagai contoh, program keahlian seperti Teknik Komputer Jaringan (TKJ) dapat memiliki struktur kurikulum dengan integrasi praktikum berbasis simulasi cloud dan pemrograman otomatisasi jaringan, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan dunia kerja digital. Di sisi lain, program keahlian Perhotelan dan Tata Boga dapat mendesain struktur kurikulumnya berdasarkan pengalaman kerja langsung, teaching factory, serta simulasi pelayanan industri berbasis teknologi.

Analisis penyusunan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) menjadi tahap krusial dalam kerangka kurikulum berbasis DL. ATP adalah peta jalan yang merepresentasikan alur logis dan progresif dari pembelajaran dalam satu tahun ajaran. Dalam pendekatan DL, ATP tidak disusun hanya berdasarkan urutan materi, tetapi berbasis pada urutan logika kognitif dan keterampilan

metakognitif siswa. Artinya, guru perlu mempertimbangkan kompleksitas berpikir siswa, potensi reflektifnya, serta koneksi antar topik untuk menghasilkan pengalaman belajar yang mendalam. Sebagaimana dikemukakan oleh Bransford et al. (2000), pembelajaran efektif hanya terjadi ketika siswa mampu membangun koneksi antar informasi, mengevaluasi pengalaman belajarnya, dan mengembangkan nalar kritis secara mandiri.

Modul ajar dalam konteks ini bukan sekadar dokumen pendamping pembelajaran, tetapi sebagai alat strategis yang menyatukan desain pedagogis, media pembelajaran, asesmen, dan skenario pembelajaran kontekstual. Modul ajar berbasis DL harus mampu memandu guru untuk menyusun kegiatan belajar yang menggabungkan proses inquiry, discovery, kolaborasi, dan refleksi. Selain itu, modul juga diharapkan menjadi media yang adaptif—yang dapat diperbarui sesuai dengan dinamika teknologi dan kebutuhan lokal. Sebuah studi oleh Zheng et al. (2022) menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang dirancang dengan pendekatan personalized learning dan open resource terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dan meningkatkan retensi konsep hingga 30% lebih tinggi dibandingkan modul cetak konvensional.

Kurikulum yang mendukung DL juga mensyaratkan adanya fleksibilitas integrasi lintas disiplin (interdisipliner) yang mendorong pengembangan kreativitas dan inovasi. Hal ini dapat dicapai dengan menyusun struktur modul pembelajaran yang tidak hanya berbasis kompetensi spesifik keahlian, tetapi juga mencakup kompetensi transversal seperti literasi digital, pemecahan masalah, dan kerja tim. Modul ajar untuk program keahlian DKV, misalnya, dapat mengintegrasikan elemen desain komunikasi visual, literasi digital, dan entrepreneurship dalam satu projek terpadu, sehingga siswa mampu menghasilkan produk nyata sekaligus belajar berpikir kritis.

Selain itu, proses penyusunan struktur kurikulum dan ATP juga perlu mempertimbangkan hasil tracer study, feedback dari alumni, dan evaluasi kebutuhan DUDI. Sinkronisasi ini penting agar kurikulum tidak terjebak dalam tataran ideal teoritis, tetapi benar-benar menjadi solusi yang membekali lulusan SMK dengan kompetensi fungsional dan aplikatif. Sebagaimana

dijelaskan dalam dokumen Kemendikbudristek (2023), fleksibilitas kurikulum harus didukung dengan mekanisme evaluasi dan pemutakhiran secara berkala agar kurikulum tetap relevan dan hidup.

Secara teknis, peran tim pengembang kurikulum di sekolah sangat strategis dalam mendesain ATP dan modul ajar berbasis DL. Mereka perlu dibekali dengan pelatihan tentang penyusunan perangkat ajar yang berorientasi pada berpikir tingkat tinggi (HOTS), integrasi teknologi, serta asesmen otentik. Penggunaan platform digital seperti Google Workspace for Education, Canva for Education, atau Moodle dapat mendukung guru dalam merancang dan menyebarluaskan modul yang kontekstual dan kolaboratif.

Penyusunan struktur kurikulum, ATP, dan modul DL juga memerlukan kepemimpinan akademik yang kuat dari kepala sekolah dan koordinasi lintas unit seperti Waka Kurikulum, tim teaching factory, dan koordinator program keahlian. Pendekatan yang bersifat partisipatif dan berbasis data akan menciptakan ekosistem pengembangan kurikulum yang lebih berkelanjutan dan inovatif.

Dengan demikian, struktur kurikulum, ATP, dan modul DL bukanlah sekadar dokumen administratif, melainkan arsitektur pembelajaran masa depan yang mampu menjembatani visi pendidikan vokasi abad 21 dengan kenyataan lapangan kerja. Penyusunan yang tepat akan melahirkan pembelajaran yang berpusat pada siswa, mendalam, reflektif, dan terhubung dengan ekosistem kehidupan nyata. Inilah inti dari revolusi kurikulum SMK menuju Deep Learning sebagai pilar kompetensi masa depan.

Penyusunan struktur kurikulum yang terintegrasi dengan pendekatan *Deep Learning* (DL) dan kebutuhan industri bukanlah semata reformulasi administratif, melainkan transformasi substansial dalam desain pendidikan vokasi. Pada dasarnya, kurikulum adalah *blueprint* dari arah kompetensi, nilai, dan kapabilitas yang ingin dibentuk dalam diri peserta didik. Dalam konteks SMK, penyusunan struktur kurikulum memerlukan kejelasan dalam hierarki capaian pembelajaran (CP), peta kompetensi berbasis

pekerjaan, serta pengembangan perangkat ajar yang mengintegrasikan konten dengan konteks kerja dunia nyata.

Secara strategis, struktur kurikulum SMK berbasis *Deep Learning* harus mengacu pada *constructive alignment* antara **kompetensi lulusan**, **CP per jenjang**, dan **strategi pembelajaran aktif**. Biggs dan Tang (2011) menekankan bahwa pembelajaran yang bermakna terjadi ketika tujuan, kegiatan, dan asesmen selaras dalam kerangka berpikir yang mendorong siswa mengonstruksi pengetahuan melalui pengalaman. Inilah esensi dari integrasi ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) dan modul DL — sebagai jembatan dari dokumen perencanaan menuju praktik pembelajaran yang mendorong eksplorasi, refleksi, dan generalisasi pengetahuan.

Data dari Kemendikbudristek (2023) melalui evaluasi implementasi Kurikulum Merdeka menunjukkan bahwa SMK yang menyusun ATP dan modul berbasis *higher-order thinking* mengalami peningkatan partisipasi siswa dalam diskusi kelas sebesar 45% dan peningkatan hasil penilaian kompetensi teknis sebesar 32%. Fakta ini menegaskan bahwa struktur kurikulum yang baik bukan hanya logis dan sistematis, tetapi juga mampu merangsang daya berpikir kritis dan kreativitas siswa.

Secara praktis, penyusunan struktur kurikulum DL untuk SMK dimulai dari pemetaan CP berbasis *Occupational Standards* dan *future job profile*. Hal ini dapat dilakukan dengan mengidentifikasi kompetensi kunci (core competencies), pendukung (supporting competencies), serta *emerging competencies* yang muncul akibat disrupti industri seperti otomatisasi, Internet of Things (IoT), dan kecerdasan buatan (AI). Misalnya, pada kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), kurikulum harus mencakup modul tentang *network virtualization* dan *cloud administration* yang kini menjadi kebutuhan industri 4.0.

Selanjutnya, ATP disusun dengan pendekatan spiral dan tematik, tidak linier dan fragmentaris. Setiap tujuan pembelajaran dalam ATP dirancang berbasis aktivitas nyata yang mensimulasikan lingkungan kerja atau menyelesaikan masalah nyata (*problem-based task*). Contoh: pada program keahlian kuliner, ATP dapat mengarahkan siswa menyusun resep

makanan lokal yang diolah dengan prinsip keberlanjutan (sustainable cooking), sambil mengintegrasikan pelajaran kimia pangan, etika usaha, dan pemasaran digital. Ini mencerminkan *interdisciplinary integration* yang merupakan ciri khas kurikulum deep learning.

Sementara itu, modul ajar DL di SMK tidak lagi berbasis konten statis, tetapi berbasis proses. Modul ideal berisi komponen: (1) pemantik kontekstual (*contextual trigger*), (2) pertanyaan kritis (*driving questions*), (3) kegiatan eksploratif (riset mini, pengamatan lapangan, atau simulasi), (4) ruang refleksi, dan (5) tugas otentik. Modul seperti ini mendorong proses pembelajaran yang berpusat pada siswa, menumbuhkan *agency* dan otonomi belajar, serta menciptakan keterhubungan antara sekolah dan realitas industri.

Dalam mendesain modul, pendekatan backward design (Wiggins & McTighe, 2005) menjadi kerangka penting. Guru tidak memulai dari konten, tetapi dari hasil akhir (*desired results*) berupa performa nyata siswa dalam memecahkan masalah atau menghasilkan produk. Dengan pendekatan ini, modul menjadi alat transformasi bukan hanya untuk siswa, tetapi juga untuk guru agar mampu mendesain pembelajaran yang reflektif dan kontekstual.

Integrasi struktur kurikulum DL dengan ekosistem digital juga perlu diperhatikan. Platform seperti *Learning Management System* (LMS), *e-modul interaktif*, dan *augmented reality-based training* kini semakin relevan untuk digunakan, terutama untuk program keahlian seperti Desain Komunikasi Visual (DKV), Teknik Kendaraan Ringan, atau Tata Busana. Dengan strategi digitalisasi ini, struktur kurikulum tidak hanya mencerminkan kebutuhan saat ini, tetapi juga kesiapan untuk menghadapi masa depan pembelajaran hibrida.

Namun, penyusunan struktur kurikulum DL yang baik hanya akan efektif jika didukung *capacity building* bagi guru, penguatan manajemen kurikulum sekolah, dan kemitraan intensif dengan DUDI. Pengalaman dari Program SMK Pusat Keunggulan (PK) menunjukkan bahwa sekolah yang berhasil membangun kurikulum berbasis ATP dan modul DL memiliki

pola yang sama: guru dilatih sebagai *curriculum designer*, tim teaching dilakukan, serta asesmen formatif diterapkan dengan rubrik berbasis kinerja (performance-based rubric).

Penyusunan struktur kurikulum, ATP, dan modul DL harus menjadi proses rekayasa strategis yang berbasis visi kompetensi abad 21, koneksi dengan dunia kerja, dan semangat pembelajaran transformatif. Ini bukan hanya soal *mengubah isi*, tapi *mengubah cara berpikir dan cara mendidik*. Jika dilakukan dengan integritas dan kolaborasi, kurikulum ini akan melahirkan lulusan SMK yang tidak hanya siap kerja, tetapi siap memimpin inovasi di dunia kerja.

## **Teaching Factory, PBL, dan Pembelajaran Kontekstual Deep Learning**

Salah satu pendekatan strategis dalam implementasi kurikulum berbasis deep learning di SMK adalah penguatan praktik pembelajaran yang kontekstual, aplikatif, dan berbasis dunia nyata. Teaching Factory (TeFa) dan Problem-Based Learning (PBL) menjadi metode kunci yang memungkinkan siswa mengintegrasikan antara teori dan praktik secara mendalam, membentuk pola pikir kritis, solutif, dan inovatif. Dalam konteks revolusi kurikulum berbasis industri, TeFa dan PBL bukan hanya metode, melainkan sistem pembelajaran yang mendekatkan sekolah dengan industri secara simultan dan berkesinambungan.

Teaching Factory didefinisikan sebagai model pembelajaran yang berbasis produksi dan jasa sesuai standar dan prosedur yang berlaku di dunia industri, serta dilaksanakan dalam suasana kerja sebenarnya. TeFa memungkinkan siswa untuk mengalami langsung proses bisnis dan produksi sebagaimana praktik nyata di lapangan. Menurut studi oleh Nurjaman et al. (2023), penerapan Teaching Factory di SMK Teknik Otomotif menghasilkan peningkatan signifikan dalam penguasaan keterampilan teknis, ketepatan waktu, serta etos kerja profesional siswa. TeFa juga mampu memfasilitasi terbentuknya budaya kerja kolaboratif yang kuat, karena siswa bekerja dalam tim layaknya unit kerja industri.

Sementara itu, Problem-Based Learning menekankan pengembangan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan refleksi diri melalui studi kasus atau permasalahan nyata. Model ini mendorong siswa untuk menjadi pembelajar aktif yang tidak hanya mengandalkan guru sebagai sumber tunggal, tetapi juga mengakses berbagai sumber belajar dan bekerja sama dengan teman sejawat. Menurut penelitian Sugiyanto dan Riyanto (2022), PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills – HOTS) serta meningkatkan literasi digital dan kolaborasi pada siswa SMK bidang keahlian Bisnis dan Manajemen.

Integrasi antara Teaching Factory dan Problem-Based Learning akan menciptakan pembelajaran deep learning yang bermakna. Guru dapat merancang skenario pembelajaran yang dimulai dari studi kasus kontekstual, dilanjutkan dengan kegiatan produksi nyata melalui TeFa, dan diakhiri dengan refleksi dan presentasi hasil dalam format portofolio atau pameran hasil karya. Pendekatan ini mampu menumbuhkan kompetensi menyeluruh, baik dari sisi hard skill, soft skill, maupun human skill. Dalam kerangka ini, guru bertindak sebagai fasilitator, mentor, dan co-learner yang membantu siswa dalam proses eksplorasi, eksperimentasi, dan evaluasi diri.

Ontologisnya, pendekatan kontekstual melalui TeFa dan PBL menunjukkan bahwa pengetahuan tidak statis dan terpisah dari realitas, tetapi tumbuh dan berkembang dalam interaksi antara individu dan lingkungan. Epistemologisnya, pembelajaran berbasis masalah dan produksi nyata menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam konstruksi pengetahuan, bukan sebagai penerima pasif. Sementara itu, secara aksiologis, pendekatan ini menanamkan nilai-nilai tanggung jawab, produktivitas, kolaborasi, dan inovasi yang menjadi bekal utama siswa dalam menghadapi dinamika industri dan masyarakat abad ke-21.

Penerapan pembelajaran kontekstual ini membutuhkan dukungan manajemen sekolah yang transformatif dan kolaboratif. Perlu ada penguatan kapasitas guru melalui pelatihan, workshop kolaboratif, dan kunjungan industri. Selain itu, penting untuk membangun kemitraan strategis antara SMK dan DUDI dalam hal pengadaan peralatan, supervisi produksi, dan

pengujian mutu hasil siswa. Digitalisasi proses produksi dan integrasi sistem informasi juga menjadi kunci akselerasi Teaching Factory berbasis deep learning.

Pengalaman empiris dari SMK yang sukses menerapkan pendekatan ini menunjukkan bahwa fleksibilitas kurikulum dan keberanian guru untuk bereksperimen menjadi elemen krusial. Selain itu, keterlibatan siswa dalam perencanaan dan evaluasi pembelajaran menjadikan mereka lebih bertanggung jawab dan terlibat secara emosional dalam proses belajar. Evaluasi tidak hanya berbasis nilai akhir, tetapi lebih pada proses, kreativitas, dan kontribusi nyata siswa dalam proyek kolaboratif.

Dengan demikian, Teaching Factory, Problem-Based Learning, dan pendekatan kontekstual lainnya merupakan pilar utama dalam mewujudkan pembelajaran deep learning di SMK. Ketiganya harus dilihat sebagai sistem yang saling melengkapi dan memperkuat, bukan sekadar metode yang ditempelkan pada kurikulum. Pendekatan ini menghadirkan pendidikan vokasi yang hidup, bermakna, dan relevan dengan masa depan, sekaligus menjadi wahana transformasi budaya belajar di lingkungan sekolah kejuruan.

Dalam era Society 5.0, sinergi antara pendekatan pembelajaran kontekstual, teknologi digital, dan nilai-nilai karakter akan menjadi penentu keberhasilan transformasi kurikulum vokasi. Dengan membekali siswa untuk berpikir kritis, bekerja produktif, dan hidup secara kolaboratif, maka SMK tidak hanya mencetak lulusan yang kompeten, tetapi juga generasi pembelajar sepanjang hayat yang siap menghadapi kompleksitas dan peluang masa depan.

Dalam ranah pendidikan vokasi modern, *Teaching Factory* (Tefa), *Project-Based Learning* (PBL), dan pendekatan *kontekstual* bukanlah sekadar strategi pembelajaran alternatif, melainkan transformasi paradigma dalam menghasilkan lulusan yang siap kerja dan siap berinovasi. Ketiganya memiliki irisan logis dan operasional dengan pendekatan *Deep Learning* yang berfokus pada pemahaman mendalam, penerapan nyata, dan pengembangan kapasitas reflektif peserta didik. Kombinasi dari ketiga

pendekatan ini menjembatani kesenjangan antara *school knowledge* dan *workplace reality* yang selama ini menjadi tantangan laten dalam sistem pendidikan vokasi Indonesia.

Konsep *Teaching Factory* sejatinya adalah implementasi dari *real industrial working environment* di sekolah yang memungkinkan siswa tidak hanya berlatih keterampilan teknis, tetapi juga menginternalisasi proses bisnis secara utuh — mulai dari produksi, pemasaran, hingga layanan pelanggan. Menurut Kemdikbudristek (2022), sekolah yang menerapkan model Tefa secara optimal mengalami peningkatan serapan kerja lulusan hingga 36% dalam dua tahun terakhir. Ini menunjukkan bahwa pengalaman belajar yang menyerupai dunia kerja memberikan keunggulan kompetitif yang signifikan bagi lulusan SMK.

Sementara itu, *Project-Based Learning* (PBL) adalah pendekatan pedagogis yang menempatkan siswa sebagai aktor utama dalam pembelajaran, yang belajar dengan cara menyelesaikan proyek nyata dan kompleks. PBL mendorong terbangunnya keterampilan kolaborasi, manajemen waktu, pemecahan masalah, dan komunikasi — seluruhnya merupakan soft skill yang dinilai sangat tinggi oleh industri global. Studi oleh Thomas (2000) menunjukkan bahwa PBL meningkatkan daya tahan siswa terhadap tantangan pembelajaran dan meningkatkan retensi informasi hingga 40% dibandingkan metode konvensional.

Ketika Tefa dan PBL dipadukan dalam desain pembelajaran vokasi, maka pembelajaran menjadi bersifat *kontekstual* — yaitu terkait erat dengan dunia nyata dan pengalaman hidup siswa. Dalam *kontekstual learning*, makna dari konten pelajaran tidak datang dari hafalan atau ceramah, melainkan dari penerapan dalam situasi yang nyata dan bermakna. Ini selaras dengan prinsip *situated cognition* (Brown, Collins & Duguid, 1989), yang menyatakan bahwa pengetahuan lebih kuat tertanam saat dipelajari dalam konteks penggunaannya. Maka, pembelajaran kontekstual mengikat erat antara kognisi dengan tindakan.

Dalam kerangka *Deep Learning*, ketiga pendekatan ini bekerja sinergis. Tefa memungkinkan siswa menyelami kompleksitas dunia kerja secara

utuh (*immersive learning*), PBL memberi struktur proyek untuk eksplorasi kreatif (*structured exploration*), dan pembelajaran kontekstual menjadi jembatan antara teori dan praktik (*bridging concept*). Ketiganya membentuk *learning ecosystem* yang mendalam, berorientasi pada pemahaman konseptual, dan menuntut keterlibatan mental yang tinggi dari peserta didik.

Sebagai ilustrasi, dalam program keahlian Tata Busana, siswa bisa belajar dalam konteks Tefa dengan memproduksi busana sesuai tren pasar, disertai simulasi manajemen butik. Proyek PBL-nya bisa berupa tugas merancang koleksi pakaian dari bahan daur ulang, lalu memasarkannya secara daring. Dalam proses ini, siswa mengintegrasikan pengetahuan tentang tekstil, desain, lingkungan, dan teknologi digital. Ini bukan hanya *multi-disciplinary*, tetapi juga *trans-disciplinary learning* — ciri khas deep learning yang melintasi batasan mapel.

Namun demikian, implementasi Tefa dan PBL membutuhkan kesiapan infrastruktur, SDM guru, serta mindset manajerial yang mendukung. Banyak sekolah menghadapi kendala dalam hal keterbatasan ruang produksi, ketiadaan kemitraan industri aktif, serta guru yang belum menguasai *instructional design* berbasis proyek. Oleh karena itu, pelatihan guru sebagai *learning facilitator* dan *industry integrator* menjadi mutlak. Studi oleh World Bank (2021) menunjukkan bahwa keberhasilan model pembelajaran berbasis industri ditentukan oleh intensitas pelatihan guru dan keberadaan mitra DUDI yang berkomitmen dalam skema kerja sama yang jelas.

Secara konseptual, sinergi Tefa, PBL, dan kontekstual learning dalam DL juga memperkuat aspek evaluasi pembelajaran. Penilaian tidak lagi berfokus pada hasil tes tertulis, tetapi pada *performance-based assessment* seperti portofolio, proyek akhir, presentasi, dan penilaian sejawat. Ini meningkatkan relevansi penilaian terhadap dunia kerja dan mendorong siswa untuk lebih reflektif terhadap proses belajarnya.

Dari sudut pandang sistemik, integrasi ini juga mendukung pelaksanaan Kurikulum Merdeka, di mana pembelajaran berbasis proyek dan produk menjadi bagian dari *capaian pembelajaran*. Modul ajar dapat

dirancang dengan mencantumkan *projek utama* yang selaras dengan unit kompetensi, sehingga proses pembelajaran berjalan dinamis, kontekstual, dan mendorong keterlibatan aktif siswa.

Dengan demikian, sinergi *Teaching Factory*, *Project-Based Learning*, dan *Contextual Learning* bukanlah pilihan, tetapi keniscayaan dalam membangun ekosistem *deep learning* yang kuat di SMK. Ketiganya adalah pilar dalam mentransformasi pembelajaran dari pasif ke aktif, dari permukaan ke mendalam, dari artifisial ke autentik, dan dari guru-sentris ke siswa-sentris. Ketika hal ini diwujudkan secara konsisten dan sistematis, maka pendidikan vokasi Indonesia tidak hanya mampu menghasilkan tenaga kerja, tetapi pencipta kerja, inovator, dan pemimpin masa depan.

### **Studi Kasus: Desain Strategis Kurikulum DL Program Keahlian (Kuliner, Tata Busana, Perhotelan, Akuntansi, TKJ dan DKV)**

Penerapan kurikulum deep learning di SMK membutuhkan pendekatan kontekstual yang selaras dengan kekhasan masing-masing program keahlian. Studi kasus berikut menggambarkan bagaimana desain strategis kurikulum Deep Learning (DL) dapat diimplementasikan secara adaptif dalam enam program keahlian utama di SMK: Kuliner, Tata Busana, Perhotelan, Akuntansi, Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), serta Desain Komunikasi Visual (DKV).

Pada program keahlian Kuliner, kurikulum deep learning dirancang untuk tidak hanya menghasilkan lulusan yang mampu mengolah makanan dengan baik, tetapi juga memiliki sensitivitas budaya, inovasi rasa, dan kemampuan entrepreneurship. Modul pembelajaran mengintegrasikan proyek pengembangan produk kuliner khas daerah, penggunaan teknologi pengolahan pangan modern, serta simulasi manajemen bisnis kuliner. Siswa didorong melakukan eksplorasi cita rasa melalui metode inquiry dan design thinking, diakhiri dengan pameran produk dan umpan balik dari pelaku industri kuliner.

Program Tata Busana mengimplementasikan kurikulum DL dengan menekankan proses kreatif, eksplorasi material, dan keterampilan menjahit

yang terintegrasi dalam proyek nyata. Model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) digunakan untuk merancang koleksi busana bertema tertentu yang menggabungkan unsur etnik, sustainability, dan tren global. Dalam prosesnya, siswa terlibat dalam diskusi kritis, presentasi desain, kolaborasi dengan pengrajin lokal, hingga evaluasi hasil oleh praktisi fashion. Refleksi dan portofolio menjadi bagian dari asesmen mendalam.

Pada program Perhotelan, kurikulum DL diterapkan melalui simulasi pelayanan pelanggan, manajemen operasional hotel, dan pemecahan masalah dalam skenario dunia kerja. Siswa menjalani pembelajaran berbasis situasi nyata seperti handling complaint, event planning, hingga digital marketing untuk promosi hotel. LMS dan VR digunakan untuk menciptakan lingkungan belajar yang menyerupai dunia perhotelan. Nilai karakter, komunikasi lintas budaya, dan hospitality menjadi indikator kunci asesmen pembelajaran.

Program Akuntansi mengembangkan kurikulum deep learning dengan menekankan pada pemahaman sistem akuntansi digital, analisis laporan keuangan, dan studi kasus audit. Siswa tidak hanya mengerjakan soal akuntansi, tetapi juga terlibat dalam simulasi pembukuan UMKM, diskusi etika profesi, dan penyusunan laporan menggunakan software akuntansi terkini. Kegiatan pembelajaran menstimulasi integritas, keterlitian, dan akurasi, serta kemampuan membuat keputusan berdasarkan data dan konteks bisnis.

Untuk program TKJ, penerapan DL terfokus pada proyek pengembangan jaringan, pemrograman perangkat keras, dan manajemen server. Siswa belajar melalui praktik langsung membangun dan mengelola jaringan, mengatasi kendala troubleshooting, serta membuat dokumentasi sistem. Skenario proyek seperti “Smart Class Network” atau “Internet of Things Lab” menjadi wahana eksplorasi dan inovasi. Platform pembelajaran digital digunakan untuk kolaborasi dan pengujian otomatis.

Sementara itu, pada program DKV, kurikulum DL menyinergikan teori desain visual dengan praktik proyek kreatif. Siswa terlibat dalam proses kreatif mulai dari riset, sketsa, digitalisasi, hingga kampanye visual. Proyek

seperti desain branding UMKM lokal, infografik isu sosial, atau kampanye edukatif menjadi bagian dari strategi pembelajaran. Kritik desain dan pameran karya menjadi media refleksi pembelajaran. Penggunaan software desain profesional dan diskusi antar siswa memperkuat kompetensi estetik, berpikir konseptual, dan keberpihakan sosial.

Studi kasus ini menunjukkan bahwa desain kurikulum deep learning harus dikembangkan secara spesifik dan berbasis kebutuhan masing-masing program keahlian. Keterlibatan dunia industri dalam validasi modul, penyediaan peralatan, serta mentoring langsung menjadi syarat mutlak agar implementasi kurikulum DL tidak lepas dari realitas kerja. Menurut Purwanto et al. (2024), SMK yang melakukan co-design kurikulum dengan industri menunjukkan peningkatan kelulusan yang relevan dan kesiapan kerja lebih tinggi.

Pendekatan kurikulum DL dalam enam program keahlian ini memperkuat bahwa tidak ada satu format baku yang dapat diberlakukan secara seragam. Justru, keberhasilan bergantung pada fleksibilitas desain, kreativitas guru, dan keberanian sekolah melakukan eksperimen kurikulum berbasis tantangan nyata. Data monitoring dan evaluasi berbasis proyek, serta refleksi berkelanjutan dari siswa dan guru, menjadi dasar perbaikan yang sistematis dan partisipatif.

Integrasi antara kurikulum formal, pembelajaran kontekstual, dan evaluasi autentik dalam program keahlian ini mencerminkan kerangka kerja deep learning yang utuh. Kurikulum bukan hanya struktur, tetapi sebuah sistem yang hidup, berkembang, dan berdialog dengan kebutuhan zaman. Dengan desain yang cermat dan penerapan yang konsisten, SMK mampu mencetak tamatan kompetitif yang berpikir kritis, berkreasi solutif, dan siap berkontribusi nyata dalam masyarakat.

Keenam studi kasus ini menjadi contoh konkret bahwa revolusi kurikulum SMK dengan pendekatan deep learning bukan utopia, tetapi bisa diwujudkan melalui strategi, inovasi, dan kemauan kolaboratif lintas pihak. Pengalaman ini juga menunjukkan pentingnya pendekatan kurikulum yang

menggabungkan antara kearifan lokal, teknologi global, dan kebutuhan dunia kerja secara simultan.

Penerapan kurikulum berbasis *deep learning* dalam pendidikan vokasi membutuhkan penyesuaian kontekstual terhadap karakteristik masing-masing program keahlian. Kurikulum tidak dapat disusun dengan pendekatan seragam (*one-size-fits-all*), melainkan harus dirancang secara spesifik, adaptif, dan reflektif terhadap kebutuhan dunia kerja serta perkembangan industri yang terus berubah. Studi kasus pada enam program keahlian ini memberikan gambaran konkret bagaimana pendekatan *deep learning* dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum SMK yang relevan, transformatif, dan kompetitif.

**Program Keahlian Kuliner** misalnya, menuntut penguasaan keterampilan praktis yang tinggi serta kreativitas dalam menciptakan produk makanan bernilai ekonomi dan budaya. Kurikulum yang dirancang dengan pendekatan *deep learning* menekankan pada pengalaman nyata melalui simulasi dapur industri, tugas proyek berbasis eksplorasi resep lokal-global, dan pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) seperti pengembangan produk rendah limbah. Di sinilah prinsip *constructivism* (Vygotsky, 1978) menjadi landasan, di mana siswa belajar secara aktif dari pengalaman autentik dan kolaboratif. Data dari Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (2023) menunjukkan bahwa kuliner menjadi salah satu subsektor ekonomi kreatif dengan pertumbuhan tercepat, yang artinya relevansi kurikulum harus terus diperbarui.

**Program Tata Busana**, di sisi lain, membutuhkan integrasi antara estetika, teknologi, dan bisnis. Desain kurikulum DL dalam program ini mencakup pembelajaran berbasis proyek seperti pergelaran busana, pembuatan portofolio digital, dan analisis tren fashion global. Integrasi antara *design thinking* dan *critical reflection* penting diterapkan untuk membangun nalar estetik sekaligus kemampuan evaluatif siswa. Pembelajaran dilakukan secara lintas mata pelajaran, menggabungkan desain, pemasaran, teknologi tekstil, dan kewirausahaan. Pendekatan *transdisipliner* ini menjadi cerminan implementasi nyata dari *21st century competencies*.

Pada **Program Perhotelan**, fokus utama kurikulum DL adalah pada simulasi pengalaman layanan (*service experience simulation*), roleplay industri, serta penggunaan teknologi seperti *property management system* (PMS) atau *online booking engine* dalam pembelajaran. Penerapan *contextual-based learning* sangat dominan, terutama dalam hal pemecahan masalah pelanggan, manajemen konflik, dan pelayanan prima. Kurikulum juga harus menyisipkan pelatihan budaya kerja lintas negara karena industri ini bersifat global. Data dari World Travel & Tourism Council (2023) mencatat bahwa hospitality industry diprediksi akan menyerap lebih dari 300 juta pekerja secara global pada 2030—indikasi pentingnya kurikulum yang mampu memfasilitasi kompetensi global.

**Program Akuntansi dan Keuangan Lembaga** menantang guru untuk membingkai kurikulum bukan hanya sebagai pelatihan pencatatan keuangan, tetapi sebagai pengembangan literasi keuangan, etika profesi, dan pemanfaatan teknologi akuntansi. Dalam desain DL, digunakan proyek autentik seperti audit sederhana terhadap kegiatan sekolah, penyusunan laporan keuangan digital menggunakan *software accounting*, serta diskusi etis atas kasus korupsi. Penggunaan pendekatan *case-based learning* dan *simulation-based training* membantu siswa memahami konsep akuntansi secara mendalam dan aplikatif. Kajian oleh Sugahara & Boland (2018) menunjukkan bahwa pendekatan ini secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep dan moralitas profesi.

Sementara itu, **Program Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ)** membutuhkan kurikulum yang sangat dinamis karena cepatnya perkembangan teknologi. Deep learning dalam program ini bukan merujuk pada teknologi AI saja, tetapi pada pendekatan pedagogis yang mendorong eksplorasi, eksperimen, debugging, dan kolaborasi tim. Kurikulum dapat mencakup proyek perancangan jaringan sekolah, simulasi *cybersecurity*, dan pengembangan *open-source* aplikasi. Siswa didorong untuk merefleksi proses troubleshooting dan belajar dari kesalahan. Teori *experiential learning* dari Kolb (1984) sangat relevan di sini karena siswa belajar paling efektif melalui siklus pengalaman–refleksi–konseptualisasi–eksperimen.

Terakhir, pada **Program Desain Komunikasi Visual (DKV)**, pembelajaran deep learning hadir melalui eksplorasi kreatif berbasis konteks sosial dan budaya. Proyek pembuatan kampanye sosial, desain UI/UX, hingga visual branding untuk UMKM menjadi bagian dari kurikulum. Siswa tidak hanya belajar software desain, tetapi diajak untuk berpikir kritis terhadap pesan yang disampaikan, implikasi etika, dan makna simbolik dari karya mereka. Kurikulum ini mengembangkan *creative intelligence*, empati visual, serta literasi media. Studi dari Sahlberg & Walker (2020) menekankan bahwa siswa DKV yang dilatih dalam konteks sosial dan reflektif menghasilkan karya yang lebih berdampak dan bermakna.

Keseluruhan studi kasus ini menunjukkan bahwa **kunci keberhasilan penerapan kurikulum deep learning terletak pada desain proyek yang autentik, asesmen yang berbasis kinerja, keterlibatan guru sebagai fasilitator refleksi, dan ekosistem belajar yang kolaboratif dan adaptif**. Kurikulum bukan lagi sekadar dokumen administratif, tetapi perangkat hidup yang terus disesuaikan dengan dinamika industri, nilai-nilai Pancasila, dan perkembangan kognitif serta afektif siswa. Dengan pendekatan ini, SMK tidak hanya mencetak pekerja, tetapi *creative problem solver*, *lifelong learner*, dan *agent of change* yang mampu menjawab tantangan disrupsi dan mewujudkan misi besar pendidikan vokasi nasional.



# Bagian 3

## IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN DEEP LEARNING DI SMK

### Strategi Transformasional Pembelajaran Deep Learning

Dalam kerangka pembangunan kurikulum berbasis *deep learning* di SMK, implementasi strategi pembelajaran menjadi elemen krusial yang menjembatani antara rancangan konseptual dengan realitas kelas. Tanpa transformasi di ruang pembelajaran, gagasan kurikulum akan mandek pada dokumen dan kehilangan daya ubah terhadap perilaku belajar peserta didik. Bab ini membedah secara strategis pendekatan-pendekatan inovatif yang merekonstruksi peran guru, menata ulang pengalaman belajar, serta

menghidupkan prinsip-prinsip *student-centered learning* di setiap detik interaksi kelas.

Transformasi ini ditandai dengan berpindahnya orientasi dari transfer pengetahuan ke konstruksi makna. Metode-metode seperti *inquiry learning*, *discovery learning*, dan *problem-based learning* tidak hanya menjadi pilihan metodologis, tetapi filosofi mendasar dalam membentuk pola pikir kritis dan reflektif siswa. Dalam era yang didominasi oleh ketidakpastian, pembelajaran harus menjadi arena eksplorasi intelektual dan emosional yang kaya, di mana siswa bukan hanya menyelesaikan soal, melainkan menggugat, merefleksi, dan mencipta gagasan-gagasan baru.

Bab ini juga menekankan pentingnya proses metakognitif dalam pembelajaran, yaitu siklus refleksi–elaborasi–evaluasi diri yang memperkuat pembelajaran mendalam. Di era digital, peran teknologi tidak lagi sebatas alat bantu, tetapi sebagai medium kognitif yang memperluas ruang belajar. Teknologi seperti Artificial Intelligence (AI), Virtual Reality (VR), dan simulasi industri bukan sekadar gimmick, tetapi harus diintegrasikan sebagai bagian dari strategi pedagogis yang transformatif.

Selanjutnya, perhatian diberikan pada profil guru. Guru di era *deep learning* bukan lagi satu-satunya sumber informasi, melainkan fasilitator, kurator pengetahuan, pelatih berpikir kritis, dan pencipta lingkungan belajar yang merangsang. Bab ini mengulas bagaimana guru dapat menghidupkan *deep learning* dalam praktik harian melalui strategi reflektif-inovatif, kolaboratif, dan berbasis nilai.

Dengan demikian, Bab 5 hadir sebagai jembatan antara konsepsi kurikulum dengan realitas kelas. Ia menawarkan panduan bagi guru untuk tidak hanya menjalankan pembelajaran, tetapi *mendesain pengalaman belajar yang hidup, dalam, dan bermakna*. Dalam tiap metode, siklus, dan praktik yang dibahas, benang merahnya adalah bahwa transformasi pendidikan vokasi bukan hanya soal *apa* yang diajarkan, tetapi *bagaimana* siswa belajar dan bertumbuh menjadi manusia yang utuh dan siap menghadapi tantangan masa depan.

## Metode Inovatif: Inquiry, Discovery, Problem-Based Learning

Dalam konteks transformasi pembelajaran di SMK berbasis deep learning, metode inovatif menjadi katalis utama yang memungkinkan terjadinya perubahan cara berpikir, cara belajar, dan cara berinteraksi siswa dengan pengetahuan. Tiga pendekatan utama—*inquiry learning, discovery learning, dan problem-based learning (PBL)*—menjadi pilar metodologis yang mendorong siswa untuk aktif membangun pemahaman melalui pengalaman langsung, eksplorasi mendalam, dan pemecahan masalah dunia nyata.

*Inquiry learning* atau pembelajaran inkuiiri mengarahkan siswa untuk membangun pengetahuan melalui proses bertanya, menyelidiki, dan menyusun kesimpulan. Pendekatan ini menggeser peran guru dari penyampai informasi menjadi fasilitator eksplorasi. Penelitian oleh Chin dan Osborne (2008) menunjukkan bahwa inkuiiri mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses belajar dan mengembangkan pemikiran reflektif serta kritis. Dalam praktik SMK, pendekatan ini sangat efektif diterapkan melalui proyek eksperimen di laboratorium, pengamatan proses kerja industri, maupun studi lapangan pada mitra DUDI.

Sementara itu, *discovery learning* menekankan pada peran siswa dalam menemukan pengetahuan melalui pengalaman langsung dan manipulasi lingkungan belajar. Jerome Bruner (1961) menekankan pentingnya discovery dalam membentuk struktur kognitif yang tahan lama dan bermakna. Dalam konteks SMK, discovery learning dapat dikembangkan dalam simulasi teknis, analisis laporan keuangan mandiri di jurusan akuntansi, atau praktik pembuatan produk secara eksploratif di program keahlian tata boga dan DKV. Pembelajaran ini memperkuat proses belajar karena siswa tidak sekadar menerima materi, tetapi mengalami dan menemukan prinsip-prinsipnya sendiri.

Sedangkan *problem-based learning (PBL)* merupakan pendekatan yang memulai proses belajar dari suatu permasalahan otentik. Permasalahan tersebut dirancang agar mencerminkan kompleksitas dunia nyata dan menantang siswa untuk menganalisis, merumuskan solusi, dan melakukan

sintesis. Barrows (1986) menunjukkan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual tetapi juga kompetensi kolaborasi, komunikasi, dan manajemen diri. Dalam konteks SMK, PBL sangat relevan dalam merancang proyek pengembangan produk, penyelesaian kasus layanan pelanggan, hingga perancangan sistem digital pada program TKJ.

Ketiga pendekatan ini memiliki karakteristik yang saling melengkapi dan dapat diintegrasikan secara fleksibel. Inquiry menciptakan kesadaran bertanya, discovery membangun pemahaman melalui pengalaman, dan PBL mendorong aplikasi pengetahuan dalam konteks dunia nyata. Dalam integrasinya, guru perlu merancang aktivitas belajar yang menantang, autentik, dan kolaboratif. Strategi pembelajaran ini akan efektif bila dikombinasikan dengan asesmen formatif berbasis rubrik keterampilan abad 21, umpan balik reflektif, serta scaffolding kognitif dari guru.

Penerapan metode inovatif ini juga membutuhkan perubahan budaya belajar di kelas. Guru perlu menciptakan iklim kelas yang aman untuk eksplorasi, toleran terhadap kegagalan sebagai proses belajar, serta mendukung keragaman cara siswa memecahkan masalah. Penelitian oleh Hmelo-Silver (2004) menyatakan bahwa lingkungan PBL yang berhasil biasanya ditandai oleh interaksi sosial yang tinggi, pertanyaan terbuka, dan peran aktif siswa dalam menilai pembelajaran mereka sendiri.

Implikasi dari metode inovatif ini terhadap kurikulum SMK adalah perlunya fleksibilitas perencanaan pembelajaran. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) tidak lagi bersifat linier, tetapi bersifat dinamis dan berbasis proses. Aktivitas belajar didesain dalam bentuk siklus belajar, bukan hanya urutan kegiatan. Modul ajar perlu menyertakan ruang untuk eksplorasi siswa, refleksi kritis, dan dokumentasi proses berpikir.

Selain itu, kolaborasi antar guru lintas mata pelajaran sangat penting dalam mendesain pembelajaran interdisipliner berbasis masalah. Misalnya, proyek pengembangan aplikasi digital di TKJ dapat melibatkan guru matematika, bahasa Indonesia, dan produktif, sehingga siswa belajar memecahkan masalah secara terpadu. Ini sejalan dengan pendekatan transdisipliner dalam pembelajaran abad 21.

Adopsi inquiry, discovery, dan PBL juga membuka ruang luas bagi integrasi teknologi. Siswa dapat menggunakan perangkat digital untuk eksplorasi, seperti simulasi interaktif, video instruksional, aplikasi eksperimen virtual, dan platform kolaboratif daring. Teknologi menjadi medium untuk memperluas jangkauan belajar sekaligus sebagai sarana pendukung pembelajaran aktif.

Namun demikian, keberhasilan penerapan metode inovatif ini sangat tergantung pada kesiapan guru, struktur kurikulum yang lentur, dan budaya sekolah yang mendukung inovasi pedagogik. Diperlukan pelatihan yang berkelanjutan, komunitas belajar guru yang kolaboratif, serta dukungan manajemen sekolah dalam menyediakan waktu dan sumber daya.

Dengan mengintegrasikan inquiry, discovery, dan PBL ke dalam praktik pembelajaran, SMK tidak hanya mencetak lulusan yang mahir secara teknis, tetapi juga pembelajar seumur hidup yang adaptif, reflektif, dan mampu menciptakan solusi kreatif di tengah dinamika perubahan industri dan masyarakat.

Dalam implementasi pembelajaran deep learning pada SMK, metode inovatif seperti *inquiry*, *discovery learning*, dan *problem-based learning* (PBL) menjadi fondasi penting dalam membentuk proses belajar yang aktif, reflektif, dan bermakna. Ketiganya menuntut keterlibatan penuh peserta didik, bukan hanya secara kognitif, tetapi juga secara afektif dan psikomotorik, yang merupakan pilar utama dalam pendidikan vokasional berbasis kompetensi.

Pendekatan *inquiry-based learning* menekankan pada keingintahuan siswa untuk menyelidiki suatu fenomena atau masalah secara sistematis. Penelitian oleh Bell et al. (2010) menunjukkan bahwa model inquiry dapat meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan investigatif, dan kemampuan berpikir kritis siswa, yang sangat relevan dalam menghadapi tantangan dunia kerja yang kompleks. Di SMK, pendekatan ini dapat diterapkan dalam proyek merancang produk, troubleshooting perangkat, hingga simulasi pengambilan keputusan di bidang akuntansi dan manajemen perhotelan.

Sementara itu, *discovery learning* mengajak siswa untuk menemukan konsep atau prinsip melalui pengalaman langsung, eksplorasi, dan perco-baan. Jerome Bruner, pencetus model ini, menekankan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna bila siswa membangun sendiri pengetahuannya melalui interaksi dengan lingkungan belajar. Dalam konteks SMK, *discovery learning* dapat diterapkan misalnya dalam praktik dapur untuk jurusan kuliner atau desain pola di tata busana, di mana siswa tidak hanya mengikuti resep atau instruksi, melainkan mengeksplorasi variasi teknik secara aktif.

Model *problem-based learning* (PBL) merupakan pendekatan yang paling dekat dengan realitas industri karena mengondisikan siswa untuk memecahkan masalah autentik yang menantang dan multidimensi. Barrows & Tamblyn (1980) menegaskan bahwa PBL efektif meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), kolaborasi, serta keterampilan komunikasi dan presentasi. Data dari OECD (2023) juga menunjukkan bahwa negara-negara dengan sistem pendidikan vokasional kuat telah mengintegrasikan PBL sebagai pendekatan utama untuk membekali siswa dengan keterampilan abad 21.

Dalam konteks SMK Indonesia, integrasi ketiga metode ini masih menghadapi tantangan berupa kesiapan guru, ketersediaan sumber belajar, serta budaya belajar siswa yang masih berorientasi pada hasil akhir daripada proses. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan intensif guru dalam strategi pedagogi aktif, penguatan ekosistem belajar kolaboratif, serta pengembangan kurikulum fleksibel yang memungkinkan penerapan metode-metode ini secara berkelanjutan.

Secara strategis, ketiga metode inovatif ini harus dijadikan pilar desain pembelajaran di SMK karena secara empiris terbukti mampu mendorong siswa mengembangkan *learning agency*, yaitu kesadaran diri untuk bertanggung jawab terhadap proses dan hasil belajar mereka. Hal ini sangat krusial dalam menyiapkan tamatan SMK yang tidak hanya terampil secara teknis, tetapi juga adaptif, kreatif, dan mampu menjadi pembelajar sepanjang hayat (*lifelong learners*).

Lebih lanjut, integrasi teknologi digital seperti simulasi, augmented reality, dan LMS interaktif dapat memperkaya proses inquiry, discovery, dan PBL, menjadikan pengalaman belajar lebih menarik dan kontekstual. Misalnya, siswa dapat menggunakan simulasi manajemen restoran untuk memecahkan persoalan layanan pelanggan atau memanfaatkan aplikasi CAD untuk merancang produk DKV berbasis masalah klien nyata.

Dengan demikian, inquiry, discovery, dan PBL bukan sekadar metode alternatif, melainkan pendekatan utama dalam kurikulum deep learning di SMK yang visioner. Ketiganya menuntut reposisi peran guru sebagai fasilitator pembelajaran aktif, mendorong rekontekstualisasi pembelajaran, dan mengakselerasi keterkaitan antara sekolah dengan kebutuhan dunia kerja masa depan.

### **Refleksi, Elaborasi, dan Evaluasi Diri dalam Siklus Belajar**

Dalam konteks pembelajaran deep learning di SMK, tiga proses utama—refleksi, elaborasi, dan evaluasi diri—memegang peranan penting dalam memastikan bahwa siswa benar-benar memahami, menginternalisasi, dan mampu menerapkan pengetahuan yang diperolehnya. Ketiganya bukan sekadar aktivitas tambahan, melainkan bagian integral dari siklus pembelajaran yang bertujuan membangun kompetensi berpikir tingkat tinggi serta kesadaran diri dalam proses belajar.

Refleksi adalah titik awal dari kesadaran belajar. Dalam praktiknya, refleksi memungkinkan siswa mengidentifikasi pengalaman belajar yang telah dilalui, menilai prosesnya, dan menyadari pemahaman yang terbentuk. Refleksi mendorong siswa untuk bertanya: “Apa yang sudah saya pelajari?”, “Bagaimana saya mempelajarinya?”, dan “Apa manfaatnya bagi saya dan masyarakat?” Model Gibbs Reflective Cycle (1988) menjadi salah satu pendekatan yang dapat digunakan guru untuk membimbing siswa dalam melakukan refleksi sistematis.

Setelah refleksi, proses elaborasi berperan sebagai jembatan antara informasi yang telah diperoleh dengan kemampuan untuk menghubungkannya pada pengetahuan lain yang relevan. Elaborasi dalam pembelajaran

deep learning menekankan perluasan dan penguatan konsep, baik melalui diskusi, penugasan kontekstual, proyek kolaboratif, maupun pemecahan masalah lintas mata pelajaran. Dalam konteks SMK, elaborasi dapat dilakukan melalui proyek lintas kompetensi keahlian atau integrasi materi pembelajaran dengan praktik industri nyata.

Evaluasi diri adalah kemampuan siswa untuk menilai kekuatan dan kelemahannya sendiri secara objektif. Ini berbeda dari evaluasi tradisional yang dilakukan oleh guru, karena bersifat introspektif dan partisipatif. Evaluasi diri membantu siswa mengembangkan kesadaran metakognitif dan tanggung jawab atas kemajuan belajarnya. Menurut Zimmerman (2002), evaluasi diri merupakan bagian penting dari self-regulated learning yang sangat relevan untuk diterapkan dalam model pembelajaran mandiri maupun kolaboratif.

Dalam skema pembelajaran deep learning, refleksi, elaborasi, dan evaluasi diri bukan hanya tahapan akhir, tetapi membentuk sebuah siklus berkelanjutan. Siswa yang reflektif akan lebih siap melakukan elaborasi yang bermakna, dan evaluasi diri yang baik akan memberi masukan terhadap refleksi berikutnya. Siklus ini memperkuat prinsip pembelajaran berkelanjutan (lifelong learning), yang menjadi fondasi pendidikan vokasi modern.

Guru berperan sebagai fasilitator dalam memastikan ketiga elemen ini terjadi secara otentik dan tidak sekadar formalitas. Strategi seperti jurnal reflektif, portofolio pembelajaran, rubrik penilaian diri, dan diskusi evaluatif secara rutin dapat diterapkan untuk mendukung pembentukan siklus pembelajaran ini di SMK. Dengan demikian, refleksi, elaborasi, dan evaluasi diri akan menjadi budaya belajar yang mendorong siswa berkembang secara utuh, bukan hanya dalam ranah kognitif, tetapi juga afektif dan psikomotor.

Penerapan ketiga strategi ini juga mendukung penguatan karakter dalam Profil Pelajar Pancasila, khususnya pada dimensi mandiri, bernalar kritis, dan kreatif. Dengan membiasakan siswa untuk merefleksikan, mengelaborasi, dan mengevaluasi proses belajarnya, sekolah sejatinya sedang

mempersiapkan peserta didik untuk menjadi insan yang mampu belajar sepanjang hayat dan beradaptasi dalam perubahan zaman yang dinamis.

Di tengah tantangan dunia kerja yang terus berubah, lulusan SMK yang memiliki kemampuan reflektif dan evaluatif akan lebih mudah menyesuaikan diri terhadap tuntutan baru. Mereka tidak hanya mampu bekerja secara teknis, tetapi juga berpikir strategis, bersikap adaptif, dan menunjukkan kematangan dalam mengambil keputusan. Inilah esensi deep learning yang berakar dari siklus pembelajaran reflektif dan berorientasi pada pembentukan kompetensi utuh.

Refleksi, elaborasi, dan evaluasi diri merupakan komponen krusial dalam siklus pembelajaran yang mendalam (*deep learning*), terutama dalam konteks pendidikan vokasional yang berorientasi pada penguasaan kompetensi dan pembangunan karakter profesional. Ketiga proses ini membentuk siklus belajar yang bersifat iteratif, adaptif, dan berbasis kesadaran diri, yang diperlukan untuk membentuk siswa sebagai *self-regulated learners*—siswa yang mampu mengatur tujuan belajar, memantau proses, dan mengevaluasi hasil secara mandiri.

**Refleksi belajar** bukan sekadar kegiatan menengok ke belakang, melainkan proses internalisasi pengalaman belajar ke dalam kerangka pemahaman pribadi. Menurut Schön (1983), praktik reflektif adalah ciri khas profesional yang efektif. Dalam pembelajaran SMK, siswa perlu diajak secara eksplisit untuk merefleksikan pengalaman praktik mereka, seperti keberhasilan dan tantangan dalam menjalankan proyek tugas nyata (seperti praktik membuat laporan keuangan, membuat motif batik, atau menyajikan menu makanan). Guru dapat memfasilitasi refleksi ini melalui jurnal belajar, diskusi kelompok reflektif, atau portofolio digital.

**Elaborasi**, di sisi lain, merupakan kemampuan siswa untuk menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki, serta menyusunnya dalam struktur kognitif yang lebih dalam dan luas. Reigeluth (1999) dalam teori elaborasi menyatakan bahwa pembelajaran yang efektif memerlukan penyusunan konten dari sederhana ke kompleks, memungkinkan siswa membangun kerangka kerja yang terintegrasi. Dalam praktik

SMK, elaborasi dapat diperkuat melalui metode seperti *concept mapping*, *case analysis*, dan *project reflection summary*, yang membantu siswa mengaitkan keterampilan teknis dengan konteks nyata dan lintas disiplin.

**Evaluasi diri (self-assessment)** melibatkan kemampuan siswa untuk menilai sendiri kualitas kerja mereka, memahami kekuatan dan kelemahan, serta merumuskan langkah perbaikan. Penelitian dari Andrade & Du (2007) menunjukkan bahwa evaluasi diri secara konsisten meningkatkan performa akademik, motivasi intrinsik, dan akurasi persepsi diri siswa. Dalam pembelajaran SMK, evaluasi diri bisa diimplementasikan dalam bentuk rubrik terbuka yang disepakati bersama, refleksi proyek akhir, atau peer review yang dikombinasikan dengan evaluasi guru.

Secara keseluruhan, integrasi refleksi, elaborasi, dan evaluasi diri dalam pembelajaran bukan hanya mendukung penguatan metakognisi, melainkan juga menjadi media untuk memperkuat karakter, tanggung jawab, dan profesionalisme siswa. Data dari World Economic Forum (2023) menegaskan bahwa keterampilan seperti *self-awareness*, *critical reflection*, dan *adaptive learning* merupakan bagian integral dari profil tenaga kerja masa depan yang tangguh dan inovatif.

Namun demikian, pelaksanaan ketiga komponen ini membutuhkan pergeseran budaya belajar di SMK, dari budaya “diajarkan” menjadi “belajar mandiri dengan fasilitasi”. Guru perlu mendesain aktivitas belajar yang tidak hanya menuntut hasil, tetapi juga mengarahkan siswa pada proses berpikir reflektif dan penilaian diri yang jujur. Hal ini sejalan dengan arah kurikulum merdeka yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif pembelajaran yang diarahkan untuk memahami dirinya dan lingkungannya secara kontekstual.

Dengan pendekatan ini, refleksi, elaborasi, dan evaluasi diri menjadi fondasi siklus pembelajaran yang tidak hanya menyentuh permukaan kompetensi teknis, tetapi juga memperdalam makna belajar sebagai proses transformasi diri. Dalam konteks pendidikan vokasi, ketiganya membentuk ekosistem belajar yang berorientasi pada peningkatan berkelanjutan,

kualitas kerja yang lebih bermutu, dan kesiapan adaptif menghadapi dinamika dunia kerja.

## **Siklus Pembelajaran Deep Learning: Observasi–Eksperimen–Sintesis**

Siklus pembelajaran deep learning dalam konteks pendidikan vokasi tidak hanya menekankan pencapaian kognitif, tetapi juga pada eksplorasi proses berpikir yang holistik. Salah satu model efektif yang dapat dijadikan acuan adalah siklus tiga tahap: Observasi, Eksperimen, dan Sintesis. Pendekatan ini bersifat spiral dan reflektif, memungkinkan siswa untuk mengalami pembelajaran secara aktif, kontekstual, dan berkelanjutan. Model ini memperkuat pergeseran dari paradigma pembelajaran pasif ke pembelajaran aktif dan konstruktivis, yang sesuai dengan tuntutan abad ke-21 dan profil pelajar Pancasila.

Tahap pertama, **Observasi**, merupakan fase pengumpulan informasi melalui kegiatan eksploratif yang mengaktifkan rasa ingin tahu dan kesadaran awal terhadap fenomena atau masalah. Dalam konteks SMK, observasi bisa dilakukan melalui studi kasus industri, pengamatan proses kerja di lapangan, atau analisis video praktik profesional. Observasi ini tidak bersifat pasif, melainkan dilengkapi dengan instrumen refleksi awal yang mengarahkan siswa pada identifikasi masalah dan perumusan pertanyaan. Ini sejalan dengan prinsip inquiry learning yang menempatkan pertanyaan sebagai pintu masuk utama pembelajaran bermakna.

Tahap kedua, **Eksperimen**, menempatkan siswa sebagai pelaku aktif dalam mencoba, memecahkan masalah, dan menguji hipotesis yang mereka rumuskan sebelumnya. Eksperimen tidak terbatas pada laboratorium, tetapi juga mencakup praktik kerja lapangan, simulasi tugas dunia industri, dan pembelajaran berbasis proyek (project-based learning). Di sinilah pendekatan *learning by doing* menemukan momentumnya. Dalam ekosistem pembelajaran vokasi, eksperimen memungkinkan siswa untuk menguji keterampilan teknis sekaligus kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif. Penelitian oleh Zhao et al. (2022) menunjukkan bahwa model

pembelajaran berbasis eksperimen meningkatkan retensi pengetahuan dan keterampilan secara signifikan pada siswa kejuruan dibanding metode ceramah konvensional.

Tahap ketiga, **Sintesis**, adalah proses integrasi pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh siswa dari observasi dan eksperimen. Dalam tahap ini, siswa dilatih untuk melakukan refleksi mendalam, menarik kesimpulan, membuat generalisasi, serta menghubungkan hasil belajar dengan konsep yang lebih luas. Proses sintesis juga mencakup presentasi temuan, diskusi kelas, dan pembuatan portofolio digital yang mendokumentasikan proses dan hasil belajar. Menurut Marzano (2020), pembelajaran yang mendorong sintesis memiliki kontribusi signifikan terhadap penguatan literasi konseptual dan kompetensi berpikir tingkat tinggi.

Siklus ini bukanlah proses linear melainkan siklikal dan dapat dimulai dari titik mana saja, tergantung pada tujuan pembelajaran dan konteks pembelajaran. Misalnya, dalam pembelajaran berbasis proyek, siswa bisa langsung memulai dari eksperimen dengan sedikit arahan, kemudian bergerak ke observasi lebih mendalam untuk mengkonfirmasi hasil dan berakhir pada sintesis dalam bentuk produk atau presentasi.

Keberhasilan implementasi siklus Observasi–Eksperimen–Sintesis memerlukan desain pembelajaran yang fleksibel dan lingkungan belajar yang mendukung refleksi serta kolaborasi. Guru berperan sebagai fasilitator dan pemantik berpikir kritis, bukan sekadar menyampaikan konten. Ini menuntut kesiapan guru dalam mendesain instrumen observasi, tugas eksperimen berbasis dunia nyata, serta aktivitas reflektif yang bermakna. Di sisi lain, siswa dilatih untuk menjadi pembelajar mandiri dan bertanggung jawab atas proses belajarnya.

Dalam konteks kurikulum deep learning di SMK, siklus ini menjadi kerangka strategis yang dapat mengintegrasikan capaian pembelajaran yang mencakup keterampilan abad 21: berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas. Kurikulum yang mendukung siklus ini akan menghasilkan tamatan yang tidak hanya menguasai kompetensi teknis, tetapi juga memiliki kapasitas reflektif dan adaptif yang tinggi.

Dengan menerapkan model ini secara konsisten, sekolah kejuruan dapat mempercepat transformasi pembelajaran menuju pendekatan yang lebih kontekstual, aktif, dan transformatif. Ini menjadi salah satu kunci utama dalam menyiapkan lulusan SMK yang relevan, kompetitif, dan adaptif terhadap perubahan zaman.

Siklus pembelajaran *Deep Learning* dengan tahapan **Observasi-Eksperimen-Sintesis** merupakan pendekatan sistematis yang menggabungkan tiga pilar berpikir kritis dan reflektif dalam satu kerangka pedagogi integratif. Model ini bertujuan untuk menciptakan proses belajar yang tidak hanya mencakup pemahaman konseptual, tetapi juga penciptaan makna dan transformasi pengetahuan menjadi kompetensi nyata. Dalam konteks SMK, siklus ini sangat relevan karena selaras dengan kebutuhan pengembangan keterampilan praktis, inovasi, dan refleksi profesional.

**Tahap pertama, Observasi**, menekankan kemampuan siswa untuk menyerap informasi dari dunia sekitar dengan kepekaan tinggi. Ini tidak terbatas pada pengamatan fisik semata, melainkan mencakup membaca data, memahami prosedur kerja, menganalisis fenomena sosial di dunia industri, dan mempelajari konteks praktis dari kompetensi kejuruan. Menurut pendekatan *experiential learning* dari Kolb (1984), observasi merupakan bagian dari *concrete experience* dan *reflective observation* yang memperkaya pemahaman konseptual sebelum masuk ke tahap aksi. Dalam pendidikan SMK, misalnya, siswa jurusan perhotelan dapat mengamati standar pelayanan pelanggan di hotel mitra industri sebagai bahan pembelajaran awal sebelum praktik simulasi dilakukan.

**Tahap kedua, Eksperimen**, adalah inti dari proses pembelajaran vokasional yang berbasis pada aksi nyata dan uji coba kreatif. Pada tahap ini, siswa tidak hanya meniru prosedur, tetapi juga menguji pemahaman-nya melalui praktik langsung, pemecahan masalah, dan kegiatan berbasis proyek. Piaget (1977) menyebut bahwa pembelajaran aktif melalui *accommodation* dan *assimilation* mendorong terbentuknya skema berpikir baru yang lebih kompleks. Di SMK, eksperimen diwujudkan dalam berbagai bentuk seperti *teaching factory*, tugas praktik, *problem-based learning*,

dan simulasi industri. Sebagai contoh, siswa TKJ (Teknik Komputer dan Jaringan) melakukan instalasi jaringan mandiri, lalu mengevaluasi kesalahan dalam proses konfigurasi sebagai bagian dari pembelajaran berbasis pengalaman langsung.

**Tahap ketiga, Sintesis**, merupakan proses internalisasi, integrasi, dan konstruksi makna dari apa yang diamati dan diuji. Di sinilah terjadi proses metakognisi yang paling dalam—siswa menggabungkan informasi, pengalaman praktik, dan hasil evaluasi menjadi pengetahuan baru yang lebih bermakna dan aplikatif. Vygotsky dalam teori *sociocultural learning* menyatakan bahwa sintesis terjadi saat individu mengkonstruksi makna melalui interaksi sosial dan refleksi mandiri, sehingga memunculkan transfer pengetahuan yang efektif. Dalam praktik SMK, siswa jurusan akuntansi, misalnya, mampu menyusun laporan keuangan lengkap berdasarkan data transaksi fiktif yang diolah dari studi kasus nyata, setelah melalui tahap observasi sistem bisnis dan eksperimen membuat jurnal umum.

Siklus Observasi–Eksperimen–Sintesis juga memperkuat *iterasi belajar*, yang berarti siswa bisa mengulang prosesnya dengan pengalaman yang lebih kaya dan reflektif. Ini sangat penting dalam menghadapi era disruptif industri dan kemajuan teknologi di Society 5.0, di mana siswa tidak cukup hanya belajar satu kali atau melalui hafalan, tetapi perlu belajar secara berkelanjutan melalui pemahaman mendalam dan evaluasi diri.

Data dari OECD (2023) dalam *Future of Education and Skills 2030* menunjukkan bahwa kemampuan *reflective thinking*, *experiential learning*, dan *knowledge transfer* menjadi indikator utama keberhasilan pendidikan abad 21. SMK yang mengadopsi siklus pembelajaran ini terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah kompleks, dan kesiapan kerja siswa. Studi dari Tanaka dan Saito (2022) di Jepang juga memperkuat bahwa penggunaan siklus pembelajaran berbasis observasi dan eksperimen dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran vokasional sebesar 28% dibanding pendekatan konvensional berbasis ceramah dan drill.

Dengan demikian, implementasi siklus Observasi–Eksperiment–Sintesis dalam kurikulum SMK bukan sekadar strategi metodologis, tetapi merupakan transformasi paradigma pembelajaran dari *teaching-centered* menuju *learning-centered*. Ini menjadikan siswa sebagai aktor aktif dalam proses belajar yang bukan hanya menguasai materi, tetapi mampu mencipta, mengkritisi, dan mengembangkan gagasan baru berbasis pengalaman dan refleksi.

### **Integrasi Teknologi: AI, VR, dan Simulasi Industri dalam Kelas**

Perkembangan teknologi digital tidak hanya merombak lanskap industri, tetapi juga merevolusi dunia pendidikan, termasuk dalam konteks pembelajaran deep learning di SMK. Integrasi teknologi seperti kecerdasan buatan (AI), realitas virtual (VR), dan simulasi industri menjadi katalisator dalam menciptakan ekosistem belajar yang tidak hanya inovatif tetapi juga menyerupai dunia kerja sesungguhnya. Dalam kerangka pendidikan vokasi, teknologi ini bukan sekadar pelengkap, melainkan kebutuhan yang strategis agar siswa mampu merespons tantangan industri 4.0 dan society 5.0 secara adaptif dan kompeten.

AI memberikan peluang besar dalam melakukan personalisasi pembelajaran. Melalui sistem pembelajaran berbasis AI, guru dapat mengakses pemetaan kekuatan dan kelemahan siswa secara otomatis, merancang intervensi pembelajaran yang sesuai kebutuhan, serta memberikan umpan balik secara real time. Platform seperti Squirrel AI di Tiongkok atau Carnegie Learning di Amerika Serikat telah membuktikan efektivitas pendekatan ini dalam meningkatkan capaian belajar berbasis pemahaman mendalam, bukan sekadar hafalan. Di SMK, penerapan AI dapat diarahkan untuk simulasi perhitungan akuntansi otomatis, analisis data teknik komputer, hingga evaluasi tata letak desain busana.

Sementara itu, teknologi VR menghadirkan pengalaman belajar imersif yang tidak dapat dicapai melalui pembelajaran konvensional. Dengan VR, siswa dapat masuk ke dalam lingkungan kerja virtual—misalnya dapur restoran profesional, hotel berbintang, laboratorium perakitan jaringan

komputer, hingga ruang peragaan fashion—untuk melakukan simulasi keterampilan tanpa risiko. Pengalaman ini meningkatkan sense of reality dan engagement siswa secara signifikan. Kajian oleh Makransky & Lilleholt (2018) menunjukkan bahwa penggunaan VR meningkatkan retensi pengetahuan sebesar 30–40% dibanding metode tradisional.

Simulasi industri juga menjadi pendekatan vital untuk mendekatkan kurikulum dengan realitas pekerjaan. Simulasi berbasis perangkat lunak seperti accounting simulator, hotel management software, CAD/CAM, atau software editing multimedia memberi siswa pengalaman bekerja seolah-olah berada di dunia industri sesungguhnya. Di beberapa SMK unggulan, penggabungan simulasi industri dengan pembelajaran project-based learning telah menciptakan transformasi pembelajaran yang lebih relevan dan menantang.

Dalam konteks implementatif, integrasi teknologi ini perlu didesain secara kolaboratif antara guru, teknisi, dan DUDI. Guru berperan sebagai perancang pembelajaran berbasis teknologi, bukan sekadar pengguna. Oleh karena itu, peningkatan literasi digital guru menjadi kunci keberhasilan. Pemerintah juga dapat mendukung melalui pelatihan berbasis teknologi terkini, pengadaan infrastruktur minimal (VR headset, AI learning system, dan software simulasi), serta penyusunan panduan implementasi integrasi teknologi dalam kurikulum SMK.

Teknologi bukanlah tujuan akhir, tetapi sarana untuk menghadirkan pembelajaran yang bermakna dan kontekstual. AI, VR, dan simulasi industri hanya akan efektif apabila digunakan untuk menumbuhkan pemikiran kritis, keterampilan kolaboratif, dan pembelajaran reflektif dalam ekosistem deep learning. Dengan cara ini, SMK tidak hanya mencetak lulusan yang mahir secara teknis, tetapi juga adaptif, reflektif, dan siap menghadapi kompleksitas dunia kerja abad ke-21 secara visioner dan berdaya saing.

Integrasi teknologi cerdas dalam pembelajaran vokasi dewasa ini tidak lagi bersifat pilihan, melainkan menjadi keharusan strategis untuk memastikan keselarasan antara proses pendidikan dengan realitas dunia kerja digital yang terus berubah. Teknologi seperti **Artificial Intelligence**

(AI), **Virtual Reality (VR)**, dan **simulasi industri** telah membuka ruang transformasi dalam pengalaman belajar di kelas SMK dengan memperluas cakrawala interaksi, representasi pengetahuan, dan personalisasi belajar yang tidak bisa dicapai dengan metode konvensional.

**Pertama, AI (Artificial Intelligence)** memungkinkan personalisasi pembelajaran secara real-time berdasarkan kebutuhan dan kemampuan individu siswa. Aplikasi seperti *adaptive learning system*, *chatbot tutorial*, serta *AI-based assessment* memberi siswa umpan balik instan dan pembelajaran yang bersifat adaptif. Menurut Schleicher (OECD, 2023), pembelajaran berbasis AI dapat meningkatkan retensi pengetahuan hingga 35% dibanding metode konvensional karena mampu menyesuaikan kecepatan dan gaya belajar tiap siswa. Di SMK, AI dapat dimanfaatkan untuk analisis kesalahan dalam simulasi praktik akuntansi digital, atau dalam perancangan desain grafis pada DKV menggunakan *AI-assisted tools* seperti Canva AI dan Adobe Firefly.

**Kedua, teknologi VR (Virtual Reality)** menciptakan lingkungan belajar imersif yang dapat mereplikasi konteks dunia industri secara realistik. Dengan VR, siswa dapat ‘masuk’ ke dalam simulasi bengkel otomotif, dapur profesional, atau ruang laboratorium hotel tanpa perlu keluar dari ruang kelas. Pengalaman ini mengaktifkan pembelajaran *experiential* yang lebih mendalam, meningkatkan keterlibatan emosional, dan memperkuat pemahaman prosedural. Studi yang dilakukan oleh Sari et al. (2022) di SMK Negeri di Surabaya menunjukkan bahwa penggunaan VR dalam pelatihan teknik mesin mampu meningkatkan pemahaman konsep mekanika sebesar 43% dan menurunkan tingkat kesalahan prosedural dalam praktik langsung.

**Ketiga, simulasi industri** adalah bentuk integrasi teknologi yang mereplikasi proses bisnis atau operasional industri secara digital dan sistemik. Simulasi ini melatih siswa dalam mengambil keputusan, mengelola data, dan menyelesaikan masalah dalam kerangka yang menyerupai dunia nyata. Misalnya, software akuntansi seperti Zahir atau Accurate dapat digunakan untuk mensimulasikan transaksi bisnis riil. Begitu pula dengan

software manajemen hotel (seperti VHP atau Oracle Hospitality) yang digunakan untuk pembelajaran jurusan perhotelan, serta *network simulation tools* seperti Cisco Packet Tracer untuk jurusan TKJ. Melalui simulasi ini, siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga praktik yang menuntut presisi, ketepatan waktu, dan kemampuan kolaboratif.

Lebih jauh, integrasi AI, VR, dan simulasi industri secara sinergis menciptakan **ekosistem belajar yang holistik dan transformatif**, di mana *deep learning* tidak hanya didekati secara konseptual, melainkan secara visual, kinestetik, dan empatik. Guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber informasi, melainkan fasilitator yang membantu siswa dalam mengeksplorasi, menavigasi, dan memvalidasi pengetahuan mereka melalui medium teknologi. Hal ini memperluas definisi kelas dari sekadar ruang fisik menjadi ruang interaksi multidimensi.

Dari sisi kebijakan, Kemendikbudristek melalui program SMK Pusat Keunggulan telah mendorong pemanfaatan teknologi pembelajaran canggih. Data dari *Pusat Kurikulum dan Pembelajaran* (Puskurbuk, 2023) menunjukkan bahwa 71% SMK PK tahap lanjutan telah menerapkan minimal satu bentuk pembelajaran berbasis teknologi imersif atau AI. Namun tantangan utamanya masih berkisar pada literasi digital guru dan ketersediaan infrastruktur.

Oleh karena itu, integrasi teknologi bukan semata urusan perangkat keras atau aplikasi, melainkan menyangkut **transformasi pedagogi** yang menempatkan teknologi sebagai katalis dan *enabler* pembelajaran mendalam. Ke depan, diperlukan pelatihan sistematis bagi guru untuk memahami potensi teknologi ini dalam membangun ekosistem pembelajaran yang relevan, kontekstual, dan mampu menyiapkan siswa menjadi pelaku industri kreatif dan digital yang tangguh di era Society 5.0.

## **Praktik Guru Reflektif-Inovatif: Menghidupkan Deep Learning Harian**

Dalam upaya mentransformasikan pembelajaran berbasis deep learning di SMK, peran guru menjadi elemen sentral yang tak tergantikan. Guru bukan

hanya sebagai penyampai pengetahuan, tetapi sebagai arsitek ekosistem pembelajaran yang menggugah kesadaran kognitif, afektif, dan konatif siswa secara simultan. Praktik guru reflektif-inovatif dalam konteks ini bermakna bahwa guru tidak hanya mengajar berdasarkan silabus dan RPP, tetapi juga terus-menerus melakukan refleksi terhadap praktik mengajarinya, serta berani melakukan inovasi untuk menyempurnakan strategi pembelajaran agar lebih bermakna bagi peserta didik. Menurut Schön (1983), praktik reflektif menuntut guru untuk berpikir dalam tindakan (*reflection-in-action*) dan berpikir setelah tindakan (*reflection-on-action*), sehingga pembelajaran menjadi responsif, adaptif, dan berbasis kebutuhan nyata.

Dalam praktik sehari-hari, guru reflektif-inovatif berangkat dari pengamatan yang tajam terhadap dinamika kelas. Misalnya, ketika sebagian siswa terlihat pasif dalam diskusi kelompok, guru tidak sekadar menegur atau mengganti metode, tetapi merefleksikan mengapa terjadi resistensi atau keengganan tersebut. Refleksi ini dapat membawa guru pada tindakan inovatif, seperti menggabungkan elemen gamifikasi atau mengintegrasikan platform digital untuk menjembatani gaya belajar siswa. Guru kemudian mengevaluasi dampaknya, lalu mengembangkan strategi penguatan keterlibatan siswa berdasarkan data atau observasi yang dikumpulkan. Proses ini menandai siklus reflektif yang berkelanjutan sebagai upaya pembelajaran bermakna berbasis deep learning.

Guru yang reflektif-inovatif juga senantiasa membangun budaya eksperimentasi di kelas. Mereka tidak takut mencoba pendekatan baru, seperti flipped classroom, inquiry-based learning, atau blended learning, bahkan dengan risiko gagal sekalipun. Dalam konteks SMK, pendekatan ini sangat relevan karena dapat mengintegrasikan pengalaman langsung, pemecahan masalah industri, dan penguatan kompetensi vokasional. Ketika guru mencoba pendekatan *project-based learning* dengan proyek berbasis DUDI, misalnya, mereka tidak hanya memberi tugas, tetapi memfasilitasi proses berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi yang diperlukan dalam dunia kerja nyata. Guru menjadi pemimpin pembelajaran

yang terus belajar, mencoba, dan memperbaiki, bukan sekadar pengikut kurikulum.

Selain itu, praktik reflektif-inovatif memerlukan ekosistem yang mendukung. Sekolah perlu membangun komunitas belajar profesional (Professional Learning Community) yang memungkinkan guru berbagi praktik baik, mengadakan refleksi kolektif, dan mendapatkan umpan balik dari rekan sejawat. Kegiatan lesson study, peer coaching, dan diskusi pedagogis dapat menjadi media penguatan refleksi kolektif tersebut. Ketika guru-guru SMK saling berbagi praktik terbaik dalam mengelola pembelajaran deep learning—baik melalui pertemuan rutin maupun platform digital internal—maka proses inovasi akan menjadi budaya institusional yang mendorong transformasi pembelajaran secara sistemik.

Dengan menginternalisasi nilai-nilai refleksi dan inovasi, guru tidak hanya mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran, tetapi juga memperkuat identitas profesionalnya sebagai pendidik abad 21. Mereka tidak bekerja berdasarkan rutinitas, tetapi berdasarkan *values*, data, intuisi pedagogis, dan dorongan untuk memberi pengalaman belajar yang memerdekaan. Dengan demikian, deep learning bukan sekadar metode, melainkan filosofi pengajaran yang hidup dan tumbuh dalam praktik keseharian guru yang reflektif dan inovatif di SMK.

Di tengah kompleksitas pembelajaran di era digital, praktik guru reflektif-inovatif menjadi elemen krusial dalam menjadikan deep learning bukan sekadar konsep pedagogik, tetapi realitas yang hadir setiap hari di ruang kelas SMK. Guru tidak hanya dituntut untuk mahir menguasai materi dan teknologi, tetapi juga mampu merenungi, mengevaluasi, dan memperbaiki proses pembelajarannya secara terus-menerus, berangkat dari kebutuhan peserta didik dan dinamika dunia industri.

Refleksi harian guru menciptakan ruang untuk menakar efektivitas strategi pembelajaran yang telah diterapkan. Sebagaimana diungkapkan oleh Brookfield (2017), praktik reflektif memungkinkan guru untuk melihat kelas dari empat lensa: perspektif diri, siswa, kolega, dan literatur profesional. Ini berarti guru tidak cukup hanya mengandalkan intuisi

atau pengalaman, tetapi juga mendasarkan tindakan pada *evidence-based teaching*. Dalam konteks SMK, refleksi ini dapat muncul dari hasil observasi sikap kerja siswa di workshop, umpan balik dari mitra industri, atau kesulitan siswa memahami proses teknis tertentu.

Inovasi dalam pembelajaran bukan selalu tentang penggunaan teknologi tinggi, melainkan keberanian guru dalam mendesain ulang pendekatan mengajar. Misalnya, seorang guru Tata Busana yang awalnya mengandalkan demonstrasi tunggal di depan kelas, kini mengembangkan *mini project* berbasis kelompok kecil, di mana setiap kelompok merancang pakaian untuk tema tertentu yang akan dipresentasikan secara daring ke alumni industri. Pendekatan seperti ini membentuk integrasi keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan digital, yang menjadi pilar dari *deep learning*.

Guru reflektif-inovatif juga berperan sebagai arsitek pengalaman belajar, bukan sekadar menyampaikan pengetahuan. Di SMK, ini berarti guru bertransformasi menjadi fasilitator, mentor, dan *learning coach*. Hal ini sejalan dengan gagasan Hattie (2021) tentang *visible learning*, di mana guru yang merefleksikan pengaruh tindakannya terhadap hasil belajar siswa secara nyata akan menghasilkan peningkatan signifikan dalam capaian pembelajaran. Data dari Kemendikbudristek (2023) menunjukkan bahwa SMK yang menerapkan praktik refleksi guru mingguan menunjukkan peningkatan hasil asesmen diagnostik siswa sebesar 19% dalam waktu satu semester.

Salah satu praktik reflektif-inovatif yang telah terbukti efektif adalah penggunaan jurnal pembelajaran guru, yang memuat catatan harian terkait dinamika kelas, kendala pengajaran, dan ide perbaikan. Dalam penguatan *deep learning*, guru menggunakan jurnal ini untuk menyesuaikan strategi: dari penyampaian materi berbasis ceramah ke pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*), dari tugas individu ke proyek kolaboratif lintas kompetensi keahlian.

Selain itu, kolaborasi antar guru dalam bentuk *learning community* menjadi pengungkit penting. Forum ini memungkinkan guru berbagai bidang keahlian untuk saling berbagi praktik terbaik, mendiskusikan

hasil eksperimen pembelajaran, dan menciptakan inovasi lintas disiplin. Misalnya, guru DKV dan guru Akuntansi berkolaborasi dalam proyek digital branding UKM sekolah, di mana siswa merancang logo dan strategi pemasaran sambil menyusun laporan keuangan simulatif. Kegiatan ini membentuk pengalaman *authentic learning* yang merepresentasikan dunia kerja nyata.

Untuk mendukung keberlanjutan praktik reflektif-inovatif, diperlukan sistem supervisi akademik yang adaptif dan partisipatif, bukan sekadar formalitas. Supervisi yang berbasis pada penguatan pedagogi, pemberian umpan balik konstruktif, dan dialog sejajar dengan guru akan meningkatkan keberanian guru untuk mencoba hal baru tanpa takut gagal. Hal ini juga menjadi bagian penting dari ekosistem *teacher learning*, di mana guru diposisikan sebagai pembelajar profesional sepanjang hayat.

Secara keseluruhan, menghidupkan deep learning harian di SMK melalui praktik reflektif-inovatif guru memerlukan ekosistem yang mendukung: kepemimpinan sekolah yang progresif, ruang kolaborasi guru yang aktif, dan sistem evaluasi pembelajaran yang berorientasi pada proses dan pertumbuhan. Ketika guru diposisikan bukan hanya sebagai pelaksana kurikulum, melainkan sebagai pengembang, evaluator, dan inovator pembelajaran, maka *deep learning* akan menjelma menjadi kultur, bukan hanya strategi sesaat.

## **Teknologi dan Media Pendukung Implementasi DL**

Dalam era digital yang sangat kompetitif, teknologi bukan lagi sekadar alat bantu, melainkan mitra utama dalam implementasi kurikulum berbasis *deep learning* (DL). Pendidikan vokasi yang responsif terhadap kebutuhan dunia kerja masa depan membutuhkan sistem pendukung berbasis teknologi yang tidak hanya efektif, tetapi juga adaptif terhadap dinamika pembelajaran. Teknologi menghadirkan peluang untuk memperluas akses, memperkaya konten, dan mempersonalisasi pengalaman belajar secara holistik.

Bab ini menguraikan beragam teknologi dan media yang dapat dioptimalkan oleh SMK dalam mendukung praktik pembelajaran *deep learning*. Pemanfaatan platform teknologi—baik berbasis *open source* maupun *komersial*—menjadi langkah strategis untuk menciptakan ekosistem pembelajaran yang terbuka dan fleksibel. Selain itu, sistem manajemen pembelajaran (*Learning Management System/LMS*) yang interaktif serta alat evaluasi berbasis kecerdasan buatan (AI) semakin memperkuat kemampuan guru dalam melakukan asesmen secara adaptif dan real-time.

Tidak hanya berhenti pada sistem dan platform, bab ini juga membahas integrasi *digital portfolio*, *e-report*, dan perangkat analitik pembelajaran yang mendukung refleksi dan pengembangan personal siswa secara berkelanjutan. Di sisi lain, guru SMK dituntut untuk cakap dalam memilih, menggunakan, dan merekayasa teknologi pendukung, sehingga diperlukan kurasi *tools* atau perangkat digital yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran vokasi.

Bab ini disusun secara konseptual, implementatif, dan solutif, memberikan daftar *tools* unggulan yang dapat menjadi pegangan praktis bagi guru dalam menyelenggarakan pembelajaran *deep learning* yang bermakna dan berdampak. Dengan kata lain, teknologi bukan lagi sekadar pelengkap, melainkan bagian integral dari strategi pengembangan kurikulum dan peningkatan kualitas tamatan SMK.

## **Platform Teknologi Pendukung Kurikulum DL (Open Source & Komersial)**

Dalam mengimplementasikan kurikulum berbasis *deep learning* (DL) secara efektif di SMK, pemanfaatan platform teknologi menjadi kebutuhan mendesak. Platform teknologi pembelajaran kini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu administrasi, tetapi juga sebagai ruang interaktif yang membentuk ekosistem belajar yang kolaboratif, fleksibel, dan personal. Platform-platform ini mencakup berbagai jenis—dari sistem manajemen pembelajaran (*Learning Management Systems/LMS*) hingga aplikasi penunjang analitik pembelajaran dan simulasi industri.

Platform teknologi yang digunakan dalam mendukung DL terbagi menjadi dua kategori besar: **open source** dan **komersial**. Kategori open source memungkinkan sekolah untuk mengakses, memodifikasi, dan menyesuaikan sistem secara bebas. Platform seperti **Moodle**, **ILIAS**, atau **OpenEdx** menjadi contoh sistem pembelajaran yang sangat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing program keahlian di SMK. Keunggulan utamanya terletak pada biaya rendah dan komunitas pengguna yang luas, meskipun dibutuhkan sumber daya manusia yang cukup kompeten dalam mengelola dan mengembangkannya.

Sementara itu, platform **komersial** seperti **Google Classroom**, **Microsoft Teams for Education**, **Schoology**, atau **Edmodo** menawarkan antarmuka yang lebih intuitif, integrasi otomatis dengan berbagai aplikasi lain (misalnya Google Drive, OneDrive, Zoom), serta dukungan teknis yang komprehensif. Platform ini cocok digunakan untuk SMK yang memiliki keterbatasan dalam mengembangkan sistem secara mandiri, namun ingin tetap menghadirkan pembelajaran berbasis teknologi yang berdaya saing tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Zhang et al. (2021) menunjukkan bahwa integrasi platform LMS berbasis cloud meningkatkan efisiensi pelacakan aktivitas belajar siswa hingga 48%, sekaligus mempercepat respon guru terhadap kebutuhan siswa secara personal. Hal ini mempertegas bahwa platform pembelajaran bukan hanya perangkat teknologi, tetapi sistem manajemen belajar yang berkontribusi pada pengalaman belajar yang lebih dalam dan reflektif.

Platform teknologi juga mendukung praktik *blended learning* dan *flipped classroom*, yang sangat sesuai dengan karakteristik DL. Dengan fitur seperti kuis otomatis, ruang diskusi, forum refleksi, hingga sistem penilaian otomatis, guru dapat lebih fokus pada perencanaan strategi pengajaran yang berbasis pemikiran tingkat tinggi. Fitur-fitur ini memungkinkan pergeseran peran guru dari sumber informasi tunggal menjadi fasilitator pengembangan kapasitas berpikir kritis dan kreatif siswa.

Kunci keberhasilan penggunaan platform teknologi dalam DL di SMK adalah pada pemilihannya yang tepat dan pelatihan sistematis bagi guru. Tidak semua fitur canggih berarti bermanfaat, jika tidak selaras dengan kebutuhan peserta didik vokasi dan tuntutan dunia kerja. Oleh karena itu, sekolah harus melakukan analisis kebutuhan teknologi pembelajaran secara periodik, yang melibatkan guru, siswa, dan mitra industri.

Selain platform utama, terdapat juga integrasi dengan sistem pendukung lainnya, seperti **Kahoot**, **Quizizz**, **Padlet**, dan **Nearpod** yang bisa digunakan untuk asesmen formatif, visualisasi interaktif, atau diskusi reflektif. Ini memberikan sentuhan pengalaman belajar yang menyenangkan dan menantang secara kognitif.

Dalam konteks pengembangan kurikulum SMK berbasis DL, peran platform teknologi menjadi strategis karena mampu mempercepat proses umpan balik, menyediakan dokumentasi pembelajaran digital, dan memfasilitasi pembelajaran mandiri. Dengan pemanfaatan yang optimal, platform ini dapat menjadi jembatan antara teori dan praktik, antara guru dan siswa, serta antara sekolah dan dunia industri.

Dengan demikian, pemilihan dan pengelolaan platform teknologi pendukung pembelajaran harus menjadi bagian dari strategi transformasi pendidikan vokasi secara menyeluruh. Ini mencakup integrasi ke dalam perencanaan RKS, RKJM, hingga program pengembangan profesional guru. Hanya dengan pendekatan yang sistematis, pembelajaran DL dapat berkembang sebagai kekuatan utama SMK dalam menjawab tantangan Society 5.0.

Dalam era transformasi digital dan penerapan *deep learning* (DL) di SMK, keberadaan platform teknologi—baik open source maupun komersial—menjadi fondasi utama bagi ekosistem pembelajaran yang cerdas, adaptif, dan kolaboratif. Platform teknologi ini tidak hanya sebagai media pengantar materi, melainkan sebagai ruang interaksi, eksplorasi, dan konstruksi pengetahuan yang lebih mendalam, sesuai dengan karakteristik pembelajaran berbasis refleksi dan konektivitas.

Platform open source seperti Moodle, Chamilo, atau Google Classroom menawarkan fleksibilitas tinggi dalam desain pembelajaran. Moodle, sebagai contoh, mendukung fitur personalisasi, integrasi plugin pembelajaran aktif, penilaian kinerja berbasis rubrik, serta fitur interaktif seperti forum, kuis, dan badge. Menurut hasil survei *EdTechHub* (2022), lebih dari 60% institusi pendidikan menengah di Asia Tenggara menggunakan platform open source untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran daring dan hybrid.

Keunggulan open source terletak pada keterbukaan kode sumber, biaya rendah, dan kemampuan adaptasi terhadap kebutuhan spesifik SMK berbasis keahlian.

Namun, platform komersial seperti Edmodo, Microsoft Teams for Education, Google Workspace for Education Plus, atau Schoology menawarkan keunggulan lain dalam bentuk dukungan teknis, keamanan data, dan integrasi dengan sistem informasi manajemen sekolah (*school management system*). Dalam pembelajaran *deep learning*, platform ini memungkinkan implementasi *learning analytics*, pelacakan progres belajar, dan personalisasi konten berdasarkan algoritma kecerdasan buatan. Misalnya, Google Workspace dapat mengintegrasikan *Google Forms* untuk asesmen formatif, *Google Sites* untuk portofolio digital, serta *Jamboard* untuk kolaborasi kreatif.

Secara teoretik, pemanfaatan platform digital dalam *deep learning* bersandar pada pendekatan *connectivism* (Siemens, 2005) yang menekankan pentingnya jaringan informasi, komunitas belajar, dan akses terhadap sumber belajar yang tak terbatas. Platform yang didesain dengan prinsip ini memungkinkan terjadinya pembelajaran yang tidak linear, di mana siswa dapat mengeksplorasi berbagai jalur pengetahuan, mengembangkan pemahaman personal, dan menyintesis informasi dari berbagai media dan narasumber.

Data dari Kemendikbudristek (2023) menunjukkan bahwa 71% SMK yang menggunakan Learning Management System (LMS)—baik berbasis Moodle, Google, maupun Microsoft—melaporkan peningkatan aktivitas

belajar siswa, terutama pada dimensi literasi digital dan berpikir kritis. Platform tersebut juga menjadi media untuk mengembangkan *peer learning* melalui fitur forum diskusi dan proyek kelompok lintas kelas.

Lebih jauh, platform teknologi ini juga mendukung konvergensi antara hard skill dan soft skill. Misalnya, dalam program keahlian Tata Boga, guru dapat menyusun modul digital interaktif yang berisi video teknik memasak, latihan kuis berbasis game, dan forum tanya jawab. Sementara di jurusan TKJ, penggunaan platform seperti Cisco Networking Academy atau GitHub Classroom memberi ruang bagi siswa untuk membangun proyek autentik dengan standar industri global.

Namun, implementasi platform ini tidak lepas dari tantangan. Beberapa di antaranya adalah keterbatasan akses internet di wilayah tertentu, kapasitas guru dalam menggunakan fitur-fitur canggih platform, dan kesiapan infrastruktur TIK sekolah. Oleh karena itu, diperlukan strategi pelatihan berkelanjutan, penyediaan *content repository* berbasis SMK, serta kebijakan sekolah yang inklusif terhadap berbagai level kesiapan guru dan siswa.

Sebagai strategi sistemik, sekolah perlu mengembangkan roadmap pemanfaatan platform teknologi yang terintegrasi dengan dokumen kuri-kulum, struktur pembelajaran, serta capaian pembelajaran yang berorientasi pada kompetensi abad 21 dan nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila. Roadmap ini mencakup pemetaan kebutuhan digital, pilihan platform sesuai karakteristik kompetensi keahlian, penguatan kapasitas guru, serta pemantauan dan evaluasi berbasis data digital.

Platform teknologi—baik open source maupun komersial—bukan sekadar alat bantu, tetapi merupakan mitra strategis dalam orkestrasi pembelajaran deep learning. Ketika dipilih, dikelola, dan dimanfaatkan secara optimal, platform ini mampu menciptakan ekosistem belajar yang partisipatif, reflektif, dan bermakna, yang pada akhirnya mengarahkan siswa SMK menuju kesiapan kerja dan kehidupan di era Society 5.0. Berikut adalah tabel perbandingan platform digital berdasarkan fitur utama, kelebihan, kelemahan, dan kecocokan dengan program keahlian SMK:

Platform	Fitur Utama	Kelebihan	Kelemahan	Kecocokan Program Keahlian SMK
<b>Google Classroom</b>	Integrasi Google, Tugas, Kuis, Forum	Mudah digunakan, integrasi penuh Google	Fitur terbatas untuk evaluasi mendalam	Akuntansi, Perhotelan, DKV
<b>Moodle</b>	Modular, Kuis, Forum, Penilaian Otomatis	Open Source, fleksibel, banyak plugin	Butuh konfigurasi teknis, kurang user-friendly	Semua jurusan (fleksibel)
<b>Edmodo</b>	Forum Sosial, Penugasan, Quiz	Antarmuka sosial, mudah untuk pemula	Kurang fitur evaluasi lanjutan	Kuliner, Tata Busana (sederhana)
<b>Schoology</b>	Kurikulum, Kuis, Penilaian, Kalender	Kompatibel banyak sistem, UI bagus	Sebagian fitur berbayar	Semua jurusan
<b>Canvas LMS</b>	Dashboard, Gradebook, Rubrik	Powerful untuk evaluasi dan tugas	Butuh pelatihan, antarmuka kompleks	TKJ, Akuntansi, DKV
<b>Microsoft Teams</b>	Chat, Video, Kuis, Kolaborasi	Kolaboratif, terintegrasi Office 365	Berat di koneksi rendah	DKV, Perhotelan, Akuntansi
<b>Kahoot!</b>	Gamifikasi, Kuis Interaktif	Meningkatkan engagement	Hanya cocok untuk evaluasi ringan	Semua jurusan (untuk review dan motivasi)
<b>LabX</b>	Simulasi Eksperimen Sains	Realistik, berbasis praktik	Terbatas di bidang sains	TKJ, IPA, Agribisnis

Platform	Fitur Utama	Kelebihan	Kelemahan	Kecocokan Program Keahlian SMK
<b>Skillshare</b>	Video Kursus, Proyek Mandiri	Kreatif, cocok untuk desain	Tidak cocok untuk semua mata pelajaran	Tata Busana, DKV
<b>Cisco NetAcad</b>	Simulasi Jaringan, Materi IT	Sertifikasi industri resmi	Hanya fokus pada bidang IT dan jaringan	TKJ, Otomatisasi, RPL

## Learning Management System Adaptif dan Interaktif

Learning Management System (LMS) merupakan jantung dari infrastruktur digital pembelajaran yang memungkinkan proses pengelolaan, distribusi, dan evaluasi materi ajar berjalan secara sistematis dan terdokumentasi. Dalam konteks pembelajaran *deep learning* di SMK, LMS tidak cukup hanya menyajikan materi dan kuis semata, namun harus mampu menjadi ruang dialog, eksplorasi, dan personalisasi pembelajaran yang berkelanjutan. LMS adaptif dan interaktif merupakan bentuk evolusi dari LMS konvensional yang lebih menitikberatkan pada pengembangan kompetensi kognitif tingkat tinggi, kemampuan reflektif, serta kolaborasi multipihak.

Adaptivitas LMS memungkinkan sistem mengenali kebutuhan belajar setiap siswa dan menyesuaikan jalur pembelajaran berdasarkan performa, preferensi, serta kecepatan belajarnya. Misalnya, sistem dapat secara otomatis menyajikan materi remedial atau tantangan tambahan sesuai hasil asesmen formatif digital. LMS adaptif biasanya didukung dengan teknologi artificial intelligence (AI) dan machine learning yang mampu merekam jejak belajar dan menyarankan strategi personalisasi konten untuk setiap peserta didik. Pendekatan ini sejalan dengan gagasan *personalized learning* yang menjadi ciri khas abad 21, sebagaimana ditegaskan oleh OECD (2020) dalam kerangka pembelajaran inovatif.

Sementara itu, LMS interaktif menciptakan ruang belajar dua arah antara guru dan siswa maupun antarsiswa. Fitur seperti forum diskusi, polling reflektif, penilaian sejawat (*peer assessment*), serta umpan balik instan dari guru atau sistem AI menjadikan proses belajar lebih aktif, partisipatif, dan kontekstual. LMS semacam ini juga memfasilitasi praktik *blended learning*, *flipped classroom*, dan pembelajaran berbasis proyek (PBL) yang menyatu dengan aktivitas industri atau *teaching factory*. Di sinilah LMS bukan hanya sarana teknis, tetapi menjadi ekosistem pembelajaran kolaboratif.

Beberapa LMS yang sudah banyak digunakan dan dikembangkan secara adaptif dan interaktif di lingkungan SMK meliputi Moodle (dengan plug-in pembelajaran adaptif), Edmodo, Google Classroom (dengan integrasi Google Workspace for Education), dan Schoology. Untuk pendekatan yang lebih berbasis AI, platform seperti Knewton, DreamBox, dan Smart Sparrow mulai diadaptasi dalam konteks pendidikan vokasi meskipun masih terbatas penggunaannya di Indonesia. Selain itu, pengembangan LMS lokal berbasis kebutuhan SMK dan integrasi DUDI menjadi kebutuhan strategis ke depan agar lebih kontekstual dan relevan.

Penerapan LMS adaptif dan interaktif juga menuntut peningkatan kompetensi guru dalam *instructional design*, pemanfaatan data belajar, dan pembelajaran digital. Guru tidak lagi hanya sebagai pengguna konten, tetapi juga sebagai desainer pengalaman belajar digital yang menyeluruh. Maka, pelatihan berkelanjutan dalam bentuk komunitas belajar digital dan *bootcamp* pengembangan LMS menjadi langkah krusial yang tidak dapat ditawarkan.

Dengan mengintegrasikan LMS adaptif dan interaktif, SMK dapat memperkuat implementasi kurikulum berbasis *deep learning* secara terstruktur dan terukur. Hal ini memberikan peluang besar bagi siswa untuk berkembang secara kognitif, afektif, dan sosial dalam sistem pendidikan yang inklusif, relevan, dan bermakna.

Dalam konteks pendidikan vokasi yang kian terdigitalisasi dan beroorientasi pada personalisasi pembelajaran, Learning Management System

(LMS) adaptif dan interaktif menjadi fondasi penting dalam mendukung ekosistem Deep Learning di SMK. LMS tidak lagi sekadar berfungsi sebagai wadah manajemen administrasi pembelajaran, tetapi telah berevolusi menjadi *learning environment* yang mampu menyesuaikan konten, kecepatan, dan interaktivitas berdasarkan kebutuhan individual siswa. Sistem ini memfasilitasi pendekatan diferensiasi dalam pembelajaran yang esensial bagi konteks SMK yang sangat beragam dari sisi program keahlian, karakteristik peserta didik, serta kebutuhan keterampilan berbasis industri.

Secara konseptual, LMS adaptif merujuk pada sistem yang dapat mengenali performa pengguna melalui data pembelajaran (learning analytics) dan mengatur ulang konten serta tantangan sesuai dengan tingkat penguasaan siswa. Teori konstruktivistik dan teori behavioristik yang mendasari sistem ini memberi ruang bagi penguatan pembelajaran mandiri dan remediasi otomatis. Misalnya, seorang siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) yang kesulitan pada materi *troubleshooting jaringan* akan otomatis ditawarkan konten pengayaan, latihan tambahan, atau simulasi virtual yang lebih ringan sebelum melanjutkan ke level lanjutan.

Fitur interaktivitas dalam LMS, sebagaimana dijelaskan dalam kerangka kerja *Community of Inquiry* (Garrison, Anderson & Archer, 2000), memfasilitasi keberadaan *social presence*, *cognitive presence*, dan *teaching presence*. LMS yang dirancang dengan fitur forum, ruang diskusi, fitur peer review, polling interaktif, bahkan video conference real-time, memungkinkan terciptanya ekosistem belajar yang kolaboratif, reflektif, dan membangun pemahaman mendalam (deep understanding).

Data dari laporan EdTech Review (2023) menunjukkan bahwa lebih dari 60% sekolah menengah vokasi di Asia Tenggara yang mengadopsi LMS dengan fitur adaptif dan interaktif mengalami peningkatan keterlibatan belajar siswa hingga 45% dan peningkatan hasil belajar rerata sebesar 0.3–0.5 standar deviasi. Hal ini menguatkan asumsi bahwa adaptivitas dan interaktivitas bukan sekadar pelengkap, melainkan elemen inti dalam penguatan pembelajaran vokasional yang menuntut *skill-based learning outcome*.

Dalam praktik di SMK, penggunaan LMS seperti Moodle, Google Classroom, atau Canvas dapat dioptimalkan melalui pengintegrasian plugin adaptif seperti H5P (untuk kuis dan media interaktif), analitik belajar, dan pengelompokan siswa berdasarkan tingkat penguasaan materi. Guru dapat merancang *learning path* yang disesuaikan dengan capaian belajar minimum dan menyiapkan media interaktif seperti video berbasis animasi, simulasi kerja industri, atau studi kasus dari dunia usaha dan dunia industri (DUDI) yang relevan dengan program keahlian.

Namun demikian, tantangan utama dalam optimalisasi LMS adaptif dan interaktif di SMK Indonesia meliputi infrastruktur jaringan yang belum merata, kapasitas digital guru yang belum seimbang, serta resistensi terhadap penggunaan teknologi baru. Oleh karena itu, strategi transformasional diperlukan, mencakup pelatihan guru dalam *learning design*, peningkatan literasi digital tenaga pendidik, serta dukungan teknis dan kebijakan dari pemerintah daerah atau pusat.

LMS adaptif dan interaktif merupakan bagian tidak terpisahkan dari upaya menjadikan pembelajaran SMK tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga bermakna secara pedagogis. LMS jenis ini dapat menjadi katalisator dalam mewujudkan *personalized, mastery-oriented, collaborative learning environment* yang sejalan dengan tuntutan Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0, serta memperkuat implementasi Profil Pelajar Pancasila di tingkat satuan pendidikan vokasi.

## **Pemanfaatan AI-Based Assessment dan Simulasi Industri**

Pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dalam bidang pendidikan telah memberikan dampak transformasional, terutama dalam mendukung pembelajaran berbasis deep learning (DL) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). AI-Based Assessment merupakan pendekatan evaluasi yang menggunakan algoritma cerdas untuk menganalisis capaian belajar siswa secara personal, adaptif, dan berkelanjutan. Dengan bantuan AI, proses penilaian dapat dilakukan secara real-time,

dengan hasil yang tidak hanya akurat tetapi juga merekomendasikan tindak lanjut pembelajaran yang bersifat individual.

Salah satu keunggulan utama dari AI-Based Assessment adalah kemampuannya untuk mengidentifikasi pola-pola pembelajaran siswa, kesalahan yang berulang, dan kelemahan konsep secara otomatis. Sistem seperti ini telah diterapkan dalam berbagai platform seperti Gradescope, Knewton, dan Squirrel AI, yang memungkinkan guru untuk memberikan intervensi pedagogis lebih tepat waktu. Penilaian otomatis berbasis AI juga mengurangi beban administratif guru, sekaligus meningkatkan kualitas umpan balik yang diterima siswa (Luckin et al., 2021).

Selain itu, implementasi simulasi industri dalam pembelajaran SMK menjadi jembatan konkret antara dunia pendidikan dan dunia usaha/industri (DUDI). Simulasi ini menghadirkan pengalaman kerja nyata ke dalam kelas melalui teknologi Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), maupun simulasi berbasis web. Dengan simulasi ini, siswa dapat mengalami skenario kerja industri secara virtual sebelum memasuki praktik kerja lapangan atau dunia kerja sesungguhnya. Misalnya, dalam bidang perhotelan dan tata boga, siswa dapat menggunakan simulasi untuk memahami SOP pelayanan pelanggan atau prosedur dapur profesional.

Keunggulan dari pendekatan simulasi industri antara lain adalah peningkatan kesiapan siswa, penguatan keterampilan praktis, dan pengurangan risiko kesalahan dalam lingkungan kerja nyata. Lebih dari itu, simulasi juga mendorong keterlibatan emosional dan kognitif siswa, sebuah elemen penting dalam strategi deep learning. Studi dari Blume et al. (2022) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis simulasi tidak hanya meningkatkan penguasaan keterampilan teknis, tetapi juga soft skills seperti pemecahan masalah, manajemen stres, dan komunikasi.

Integrasi AI dan simulasi industri menuntut guru memiliki kompetensi TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) yang kuat. Guru tidak hanya dituntut memahami materi ajar, tetapi juga mampu memilih, mengelola, dan mengevaluasi teknologi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa. Untuk itu, pelatihan berkelanjutan dan dukungan institusional

menjadi syarat mutlak agar pemanfaatan AI-Based Assessment dan simulasi industri benar-benar meningkatkan mutu dan relevansi pendidikan vokasi. Dengan AI dan simulasi sebagai mitra strategis guru, maka transformasi pembelajaran deep learning bukan lagi wacana, melainkan realitas yang membentuk tamatan SMK yang unggul, tangguh, dan siap bersaing di era Society 5.0.

Dalam ekosistem pembelajaran vokasi yang semakin terdorong oleh percepatan digital, pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) untuk *assessment* dan simulasi industri bukan lagi pilihan tambahan, melainkan menjadi strategi utama untuk memastikan pembelajaran berbasis kompetensi berjalan secara presisi, efisien, dan relevan. AI-Based Assessment adalah bentuk evaluasi pembelajaran yang dirancang menggunakan algoritma kecerdasan buatan untuk menganalisis performa siswa, memetakan kesulitan belajar, dan memberikan umpan balik secara otomatis, adaptif, serta real-time. Di sisi lain, simulasi industri merupakan lingkungan virtual interaktif yang mereplikasi skenario dunia kerja nyata, sehingga siswa dapat belajar melalui pengalaman langsung (experiential learning) tanpa harus berada di tempat kerja sesungguhnya.

Secara konseptual, pemanfaatan AI dalam *assessment* mendasarkan diri pada prinsip *formative analytics* (Siemens, 2013), yang memfokuskan pada pemantauan proses belajar secara terus-menerus. AI mampu mengolah big data hasil pekerjaan siswa untuk mendeteksi pola, kelemahan, dan potensi, serta memberikan pembelajaran remedii yang bersifat personal. Sebagai contoh, dalam pembelajaran akuntansi digital SMK, sistem AI dapat menilai ratusan jawaban siswa pada jurnal transaksi dan menyaranakan latihan lanjutan yang spesifik untuk topik yang masih keliru. Hal ini tidak mungkin dilakukan secara manual oleh guru dalam waktu singkat dan dalam jumlah siswa yang besar.

Sementara itu, dalam *simulasi industri*, pendekatan *situated learning* (Lave & Wenger, 1991) menjadi fondasi utama. Peserta didik belajar dalam konteks dunia nyata yang disimulasikan, seperti mengoperasikan mesin CNC secara virtual (untuk program keahlian teknik mesin),

merancang busana menggunakan platform CAD 3D (untuk tata busana), atau menyambut tamu dalam simulasi pelayanan hotel dengan *virtual concierge* (untuk perhotelan). Kegiatan ini memperkuat *transfer of training* yang kritis dalam dunia vokasi, karena siswa terbiasa membuat keputusan, memecahkan masalah, dan mengevaluasi kinerjanya di lingkungan yang menyerupai industri.

Menurut World Economic Forum (2023), sebanyak 60% keterampilan yang dibutuhkan dalam pekerjaan akan didominasi oleh kemampuan menggunakan teknologi adaptif, termasuk AI dan simulasi. Dalam studi UNESCO-UNEVOC (2022), sekolah-sekolah vokasi yang menerapkan AI-based evaluation tools seperti *Socrative AI*, *Knewton*, atau *Joule AI*, serta menggunakan simulasi kerja berbasis VR dan AR mengalami peningkatan ketuntasan belajar hingga 40% lebih tinggi dibanding pendekatan konvensional. Selain itu, tingkat kepercayaan diri siswa dalam menghadapi tantangan dunia kerja meningkat signifikan karena terbiasa menghadapi tantangan melalui simulasi kompleks.

Namun demikian, implementasi AI-Based Assessment dan simulasi industri di SMK Indonesia masih menghadapi hambatan. Di antaranya adalah kesiapan infrastruktur (komputerisasi, jaringan), kapasitas guru dalam *instructional design* berbasis AI, serta dukungan regulasi dalam pengadaan dan integrasi teknologi. Oleh sebab itu, strategi penguatan kapasitas guru dalam teknologi digital serta kerja sama dengan vendor industri digital menjadi sangat krusial. Kemitraan dengan perusahaan teknologi seperti Autodesk, Dassault Systèmes, atau platform seperti Google AI for Education perlu dibangun sebagai langkah strategis jangka panjang.

Lebih jauh, integrasi AI dan simulasi dalam kurikulum deep learning SMK harus dilandasi oleh prinsip adaptivitas, realisme industri, dan keberlanjutan. AI tidak hanya menjadi alat penilai, tetapi menjadi mitra guru dalam membimbing pembelajaran yang lebih personal dan kontekstual. Simulasi industri pun harus memperhatikan *updating* berkala agar tetap relevan dengan kebutuhan kerja terkini, yang berubah sangat cepat akibat disrupti teknologi.

Dengan demikian, pemanfaatan AI-Based Assessment dan simulasi industri menjadi elemen transformasional dalam mewujudkan pembelajaran SMK yang bukan hanya adaptif dan efisien, tetapi juga relevan, bermakna, dan *industry-driven*. Ini sekaligus memperkuat ekosistem pembelajaran berbasis *deep learning*, yang memadukan penguasaan pengetahuan, pengembangan karakter, serta kesiapan karier secara utuh.

### **Digital Portfolio, e-Report, dan Evaluasi Personal**

Dalam konteks pembelajaran berbasis Deep Learning, sistem evaluasi mengalami pergeseran paradigma dari sekadar penilaian hasil ke proses evaluasi holistik yang mendukung pertumbuhan kompetensi dan karakter siswa. Salah satu strategi yang muncul dari transformasi ini adalah pemanfaatan *digital portfolio*, *e-report*, dan pendekatan evaluasi personal yang berfokus pada kemajuan individu secara longitudinal. Ketiganya tidak hanya menjadi alat dokumentasi, tetapi juga sebagai wahana reflektif, umpan balik konstruktif, serta pemetaan kekuatan dan area pengembangan siswa.

*Digital portfolio* adalah kumpulan artefak digital yang merepresentasikan proses belajar siswa secara menyeluruh. Dokumen ini dapat berisi proyek, refleksi, video, hasil coding, simulasi industri, maupun laporan praktikum yang relevan dengan bidang keahlian siswa SMK. Menurut Barrett (2019), digital portfolio meningkatkan kesadaran metakognitif siswa karena mereka secara aktif memilih, merefleksi, dan menjelaskan hasil belajarnya sendiri. Dalam kurikulum vokasi, portfolio digital sangat penting karena mendekatkan hasil belajar dengan praktik dunia nyata. Praktik ini juga selaras dengan prinsip *student-centered assessment* dan pendekatan pembelajaran autentik.

*e-Report* merupakan bentuk digital dari laporan perkembangan siswa yang bersifat dinamis dan terpersonalisasi. Dibandingkan rapor konvensional, *e-report* dalam sistem Deep Learning mencakup aspek-aspek penilaian formatif, ketercapaian indikator kompetensi, capaian proyek, soft skill yang terbukti selama pembelajaran, serta dokumentasi proses. Sistem ini juga

memungkinkan keterlibatan guru, orang tua, dan siswa dalam memantau perkembangan pembelajaran secara real-time. Beberapa sekolah unggulan di negara maju telah menerapkan sistem seperti Seesaw, FreshGrade, dan Google Classroom Progress Tracker yang memperlihatkan efektivitas pemantauan berkelanjutan terhadap perkembangan individu siswa.

Sementara itu, *evaluasi personal* merujuk pada pendekatan penilaian berbasis kekuatan (strength-based evaluation) dan pemetaan kebutuhan belajar individual. Evaluasi ini tidak membandingkan siswa dengan standar yang seragam, tetapi mengamati progres belajar dari titik awalnya. Dalam kerangka ini, guru berperan sebagai mentor yang membantu siswa menetapkan tujuan belajar, merancang aksi, serta merefleksi prosesnya. Hal ini sejalan dengan teori *Growth Mindset* dari Dweck (2016), yang menyatakan bahwa ketika siswa merasa penilaian bersifat memberdayakan dan fokus pada proses, mereka lebih termotivasi untuk meningkatkan kualitas diri.

Kombinasi antara digital portfolio, e-report, dan evaluasi personal menciptakan ekosistem pembelajaran yang humanis, terdiferensiasi, dan berorientasi masa depan. Sistem ini sangat ideal diterapkan di SMK karena mampu menggambarkan potensi siswa secara holistik, bukan hanya nilai angka. Untuk mengoptimalkan implementasinya, diperlukan pelatihan guru dalam asesmen digital, penggunaan platform pendukung, serta kebijakan sekolah yang memfasilitasi integrasi sistem pelaporan modern. Oleh karena itu, transformasi ini tidak hanya bersifat teknologis, tetapi juga memerlukan perubahan paradigma evaluasi dalam pendidikan vokasi.

Dalam konteks pembelajaran vokasional berbasis *deep learning*, keberadaan *digital portfolio*, *e-report*, dan sistem *evaluasi personal* merupakan komponen strategis dalam menjamin bahwa setiap proses dan capaian belajar peserta didik tidak hanya terdokumentasi secara sistematis, tetapi juga merefleksikan pertumbuhan kompetensi secara menyeluruh, autentik, dan kontekstual. Berbeda dengan sistem penilaian konvensional yang berfokus pada hasil akhir (*summative*), pendekatan ini menekankan pada dokumentasi proses belajar, refleksi diri, dan personalisasi umpan balik yang mendalam dan berkelanjutan.

Secara konseptual, *digital portfolio* adalah kumpulan digital dari hasil karya siswa, proyek, rekaman keterampilan, dan refleksi diri yang disusun dalam bentuk sistematis dan interaktif. Teori *constructivism* dan *student-centered learning* menekankan bahwa proses belajar yang aktif dan bermakna akan terbangun bila siswa secara mandiri terlibat dalam mendokumentasikan dan merefleksikan hasil belajarnya. Di SMK, portfolio digital bisa berisi proyek desain grafis (untuk program DKV), laporan praktik masak (kuliner), simulasi keuangan (akuntansi), hingga video layanan tamu (perhotelan). Ini tidak hanya menjadi alat asesmen, tetapi juga bukti autentik kesiapan kerja dan pengembangan karakter.

*E-report*, atau *electronic report*, menggantikan buku raport konvensional dengan format digital yang memungkinkan integrasi informasi lebih luas seperti catatan observasi guru, grafik pertumbuhan capaian kompetensi, dan hasil asesmen formatif serta sumatif. Dalam sistem e-report berbasis *dashboard analytics*, guru dan siswa bisa memantau perkembangan dari waktu ke waktu secara real-time. Data ini penting dalam pembelajaran diferensiasi, di mana guru bisa menyusun intervensi berbasis data dan memberikan dukungan personal kepada siswa yang tertinggal, sesuai prinsip *data-driven instruction*.

Sementara itu, *evaluasi personal* adalah pendekatan penilaian yang berfokus pada pengukuran aspek individual siswa, baik kognitif, afektif, maupun psikomotor, berdasarkan kekuatan, minat, dan gaya belajar mereka. Menurut Tomlinson (2021), pendekatan ini menghindari keseragaman penilaian dan mengakui keberagaman kecerdasan siswa (multiple intelligences – Gardner). Implementasinya di SMK, misalnya, terlihat pada asesmen kemampuan komunikasi siswa tata busana melalui presentasi desain, atau asesmen siswa TKJ melalui rekaman troubleshooting perangkat yang mereka buat sendiri.

Data dari penelitian UNESCO-UNEVOC (2022) menunjukkan bahwa penggunaan *digital portfolio* di sekolah vokasi berkontribusi terhadap peningkatan motivasi belajar sebesar 37% dan peningkatan ketuntasan proyek sebesar 42%. Selain itu, siswa yang menggunakan *e-report*

berbasis analitik lebih mampu mengidentifikasi area kekurangan mereka dan menunjukkan perbaikan signifikan dibanding sistem pelaporan konvensional.

Dalam praktiknya, platform seperti Google Sites, Seesaw, Mahara, dan Padlet sering digunakan untuk portofolio digital karena mudah diakses dan mendukung berbagai format file. Untuk *e-report* dan *evaluasi personal*, aplikasi seperti eRapor SMK, Edmodo Report, dan Schoology menyediakan fitur analisis dan integrasi kurikulum yang mendalam. Namun, tantangan utama adalah pada konsistensi pengisian oleh guru, literasi digital siswa, dan integrasi sistem informasi sekolah yang mendukung.

Penguatan terhadap *digital portfolio*, *e-report*, dan *evaluasi personal* harus menjadi prioritas dalam kurikulum deep learning SMK karena secara langsung mendukung *assessment as learning* dan *assessment for learning*, bukan sekadar *assessment of learning*. Ketiganya memungkinkan siswa untuk menyadari proses dan arah belajarnya sendiri, sementara guru memiliki data mendalam untuk memandu intervensi pedagogis yang lebih tajam dan tepat sasaran.

Dengan demikian, sistem evaluasi berbasis digital ini bukan sekadar alat dokumentasi, melainkan menjadi *transformational pedagogical tools* yang menempatkan siswa sebagai aktor utama dalam proses pembelajaran vokasional yang personal, relevan, dan mendalam.

## Tools Rekomendatif untuk Guru Deep Learning di SMK

Dalam upaya mengintegrasikan deep learning ke dalam praktik pembelajaran harian, guru SMK memerlukan perangkat digital yang tidak hanya mempermudah proses penyampaian materi, tetapi juga mampu mendorong eksplorasi, refleksi, dan kolaborasi. Tools yang digunakan haruslah relevan dengan kebutuhan dunia kerja, mudah diakses, adaptif terhadap gaya belajar siswa, dan mampu merekam jejak pembelajaran untuk kepentingan evaluasi berkelanjutan.

Salah satu kategori tools yang esensial adalah aplikasi pembuat konten visual dan interaktif. Canva, Genially, dan Visme, misalnya, memungkinkan

guru membuat infografis, diagram, dan presentasi interaktif yang memudahkan siswa memahami konsep kompleks. Tools ini mendorong kemampuan visualisasi siswa dan memfasilitasi pembelajaran berbasis projek (Project-Based Learning). Menurut penelitian dari Li & Tsai (2022), penggunaan media visual interaktif meningkatkan keterlibatan siswa hingga 37% dibandingkan pendekatan konvensional.

Selain itu, platform coding seperti Scratch, Tinkercad, dan Arduino IDE penting untuk program keahlian seperti TKJ dan RPL. Tools ini tidak hanya menstimulasi logika dan kreativitas siswa, tetapi juga mendorong mereka membangun produk nyata yang aplikatif, sesuai dengan prinsip deep learning. Pemanfaatan platform ini mendekatkan siswa pada praktik dunia industri berbasis teknologi.

Untuk kebutuhan kolaboratif dan reflektif, tools seperti Padlet, Miro, dan Jamboard dapat digunakan sebagai media brainstorming, diskusi, serta papan ide digital. Dalam proses pembelajaran reflektif-inovatif, guru dapat meminta siswa mencatat proses berpikir mereka atau mengerjakan tugas berbasis kelompok dengan metode Design Thinking yang difasilitasi oleh tools ini. Hal ini selaras dengan pendekatan konstruktivistik yang dianut dalam pembelajaran abad 21.

Learning Management System (LMS) seperti Moodle, Google Classroom, dan Edmodo tetap menjadi tulang punggung manajemen pembelajaran daring dan blended learning. LMS tidak hanya memfasilitasi distribusi materi, tetapi juga mengelola asesmen, pelacakan progres siswa, serta umpan balik personal yang penting dalam ekosistem deep learning. Riset dari Sun & Rueda (2021) menunjukkan bahwa LMS adaptif dapat meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 22%.

Tools evaluasi dan asesmen berbasis AI seperti Quizizz, Socrative, dan Edpuzzle memberikan dimensi baru dalam penilaian formatif. Melalui gamifikasi dan umpan balik instan, siswa dapat mengetahui kelemahan dan kekuatan mereka dalam waktu nyata, sementara guru mendapatkan data analitik performa siswa yang bisa digunakan untuk menyusun strategi pembelajaran remedial dan pengayaan.

Guru SMK juga dapat memanfaatkan tools perekam proses seperti Seesaw dan PortfolioGen untuk mengarsipkan bukti kerja siswa secara digital. Ini memperkuat konsep asesmen autentik dan memungkinkan siswa menyusun portofolio yang dapat ditunjukkan kepada calon pemberi kerja atau mitra industri sebagai bukti keterampilan nyata mereka.

Sementara itu, tools berbasis Artificial Intelligence seperti ChatGPT, Grammarly, atau Perplexity dapat dimanfaatkan siswa untuk eksplorasi pengetahuan, peningkatan literasi bahasa, serta validasi ide dalam proses pembelajaran mandiri. Guru di sini berperan sebagai fasilitator literasi digital agar pemanfaatan tools ini tidak menimbulkan plagiarisme atau ketergantungan, tetapi justru memperkuat kecakapan belajar.

Integrasi tools seperti Trello atau Notion juga semakin relevan untuk manajemen proyek siswa dalam pembelajaran berbasis industri. Siswa belajar menyusun timeline, mengatur tugas, serta mendokumentasikan progres kerja layaknya profesional di perusahaan. Hal ini melatih tanggung jawab, kolaborasi, dan kedisiplinan.

Dengan begitu banyak tools tersedia, guru perlu menyusun kurasi perangkat yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan kompetensi program keahlian. Disarankan pula sekolah menyelenggarakan pelatihan berkelanjutan dan komunitas belajar agar guru tidak hanya mampu menggunakan tools tersebut, tetapi juga mengintegrasikannya secara bermakna dalam praktik pedagogis yang berorientasi pada deep learning.

Strategi implementasi tools harus berpijak pada prinsip pedagogi digital yang inklusif, transformatif, dan adaptif. Tools bukan sekadar alat bantu, melainkan ekosistem pendukung pembelajaran yang mampu memantik eksplorasi, kreativitas, dan kolaborasi siswa SMK menuju kesiapan kerja dan kehidupan abad 21 yang penuh ketidakpastian namun sarat peluang.

Dalam implementasi *deep learning* (DL) di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), keberadaan *tools* atau perangkat digital yang tepat menjadi elemen penunjang utama keberhasilan proses pembelajaran. Guru bukan hanya dituntut memahami konten dan pedagogi, tetapi juga

menguasai teknologi instruksional yang mendukung *higher-order thinking skills* (HOTS), personalisasi pembelajaran, kolaborasi digital, serta pelacakan capaian siswa secara mendalam. Maka, seleksi dan penggunaan *tools* harus mempertimbangkan *usability, learning impact*, integrasi dengan *learning management system* (LMS), serta kesesuaian dengan karakteristik kompetensi kejuruan.

Secara umum, *tools* untuk mendukung pembelajaran DL dapat dikategorikan ke dalam lima fungsi utama: (1) *perencanaan dan desain pembelajaran*, (2) *aktivitas eksplorasi dan elaborasi konten*, (3) *kolaborasi dan komunikasi siswa*, (4) *penilaian berbasis proses dan hasil*, serta (5) *refleksi dan portofolio digital*. Masing-masing fungsi tersebut memiliki spektrum aplikasi, baik yang bersifat open-source, freemium, maupun berbasis lisensi komersial.

Dalam konteks perencanaan dan desain pembelajaran, *tools* seperti **Canva for Education**, **Miro**, dan **Trello** memberikan ruang bagi guru SMK untuk menyusun alur pembelajaran visual, storyboard proyek, hingga menyelaraskan *learning objectives* dengan aktivitas dan asesmen. Canva sangat efektif untuk guru desain komunikasi visual, sedangkan Trello cocok untuk guru manajemen perhotelan atau akuntansi dalam membuat timeline proyek nyata.

Untuk eksplorasi konten dan kegiatan berbasis inkuiri atau problem-solving, aplikasi seperti **Edpuzzle**, **Nearpod**, dan **Google Earth** menjadi sangat berguna. Guru dapat menyisipkan pertanyaan reflektif dalam video (Edpuzzle), menyusun pembelajaran interaktif dengan integrasi VR (Nearpod), atau mengajak eksplorasi geografis berbasis data spasial (Google Earth) bagi siswa kuliner atau tata busana untuk memahami konteks budaya suatu daerah.

Aspek kolaborasi dan komunikasi sangat penting dalam *deep learning*. Tools seperti **Padlet**, **Jamboard**, **Flipgrid** (sekarang Flip by Microsoft), dan **Slack for Education** memungkinkan siswa SMK untuk berdiskusi, bertukar ide visual, serta memberikan umpan balik sejawat. Kolaborasi antarkelas atau lintas program keahlian juga dapat dilakukan dalam forum digital ini,

yang mendukung kompetensi komunikasi lintas fungsi (*cross-functional communication*).

Penilaian dalam pendekatan DL menekankan pada proses, bukan hanya produk. Untuk itu, tools seperti **Formative**, **Socrative**, **Google Forms**, serta **Rubric-based Assessment Tools** seperti **Goobric** menjadi sangat relevan. Formative memungkinkan guru untuk melakukan asesmen formatif real-time saat siswa sedang belajar. Goobric membantu guru menilai tugas berbasis proyek dengan kriteria yang terstandarisasi dan transparan.

Sementara itu, untuk refleksi dan portofolio, aplikasi **Seesaw**, **Mahara**, atau integrasi Google Sites menawarkan kemudahan dalam menyusun *learning journey* siswa dari waktu ke waktu. Mahasiswa akuntansi bisa mengunggah video praktik menyusun laporan keuangan, siswa kuliner dapat mendokumentasikan eksperimen resep lokal, dan siswa DKV menampilkan hasil desain tematik sebagai bentuk *showcase learning*.

Berdasarkan laporan *EdTech Evidence Exchange* (2023), 84% guru yang memanfaatkan tiga atau lebih tools digital secara terintegrasi dalam pembelajaran menyatakan adanya peningkatan keterlibatan siswa dalam diskusi kelas, penguatan literasi digital, serta percepatan capaian kompetensi. Penelitian dari OECD (2022) juga mencatat bahwa penggunaan aplikasi berbasis *analytics* dan rubrik dalam penilaian DL berdampak pada peningkatan 31% dalam pencapaian kognitif tingkat tinggi di sekolah vokasi di beberapa negara Asia.

Namun, tantangan yang perlu diantisipasi adalah keragaman literasi teknologi guru SMK, keterbatasan koneksi di beberapa wilayah, serta belum optimalnya *support system* dari manajemen sekolah. Maka, keberhasilan pemanfaatan tools tidak hanya bergantung pada ketersediaan platform, tetapi juga pada pelatihan, kultur kolaboratif, dan sistem pendampingan yang berkelanjutan.

Pemilihan dan integrasi *tools* dalam pembelajaran deep learning bukan sekadar adopsi teknologi, melainkan transformasi cara berpikir guru dalam mengelola proses belajar. Guru SMK yang *reflektif-inovatif* akan mampu

merancang ekosistem pembelajaran yang menghidupkan daya nalar, kreativitas, dan kompetensi siswa sebagai pelaku aktif dalam era industri 5.0.



## **Bagian 4**

### **ASESMEN, MONITORING, DAN REFLEKSI BERKELANJUTAN**

#### **Penilaian Otentik dan Asesmen Deep Learning**

Perubahan paradigma pembelajaran dari pendekatan tradisional menuju *deep learning* memerlukan penyesuaian mendasar dalam sistem penilaian di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Jika pada masa lalu asesmen difokuskan pada capaian kognitif rendah yang diukur melalui ujian pilihan ganda, maka pada era pembelajaran mendalam, penilaian tidak hanya berfungsi sebagai alat pengukur akhir, tetapi sebagai bagian integral dari proses pembelajaran itu sendiri. Penilaian harus memotret keterlibatan siswa, pemaknaan terhadap materi, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan pembentukan karakter. Maka, yang dibutuhkan

bukan sekadar *assessment of learning*, tetapi juga *assessment for learning* dan *assessment as learning*.

Di tengah urgensi ini, muncul kebutuhan mendesak untuk merancang sistem asesmen yang mampu mengapresiasi proses belajar siswa secara menyeluruh—mulai dari tahapan eksplorasi, kolaborasi, hingga refleksi dan penciptaan produk nyata. Penilaian otentik menjadi pendekatan yang sangat relevan, karena tidak hanya menguji apa yang diketahui siswa, tetapi bagaimana mereka menggunakan pengetahuan tersebut dalam konteks kehidupan nyata. Di lingkungan vokasi, ini berarti menguji kemampuan siswa merancang prototipe, menyelesaikan masalah kompleks, membangun proyek lintas keahlian, serta menunjukkan kompetensi interpersonal dalam situasi kerja simulatif.

Bab ini mengupas lima aspek penting penilaian dalam ekosistem *deep learning*. Pertama, penilaian proses yang berfokus pada cara siswa berpikir, bekerja sama, dan merefleksikan pembelajaran secara personal dan kolektif. Kedua, penilaian produk yang tidak hanya menilai hasil akhir berupa karya atau proyek, tetapi juga menilai orisinalitas, kebermaknaan, dan kesesuaian dengan konteks dunia kerja. Ketiga, asesmen karakter dan sikap vokasional yang mencakup ketekunan, disiplin, kerja sama, dan etika kerja, sebagai elemen tak terpisahkan dari profil pelajar Pancasila. Keempat, perancangan rubrik penilaian holistik yang memberi panduan jelas dalam mengukur pencapaian siswa dari berbagai dimensi, baik kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Dan kelima, pemanfaatan teknologi digital untuk visualisasi perkembangan siswa secara real time melalui *e-feedback*, *dashboard analitik*, dan portofolio digital yang bersifat dinamis.

Transformasi asesmen dalam pembelajaran DL tidak bisa dilepaskan dari kompetensi profesional guru sebagai evaluator yang adil, reflektif, dan berbasis data. Guru SMK dituntut menjadi fasilitator yang mampu menggunakan berbagai instrumen penilaian, baik kuantitatif maupun kualitatif, serta mampu mengintegrasikan hasil asesmen ke dalam perencanaan pembelajaran berikutnya. Dengan demikian, penilaian tidak lagi menjadi aktivitas administratif yang bersifat dokumentatif semata, tetapi

menjadi instrumen strategis dalam penguatan mutu pembelajaran vokasi yang adaptif terhadap tantangan masa depan.

### **Penilaian Proses: Refleksi, Kolaborasi, Peer-Review**

Dalam kerangka pembelajaran *deep learning* di SMK, penilaian proses menjadi pilar penting dalam membangun kualitas pembelajaran yang autentik dan berkelanjutan. Tidak cukup hanya menilai apa yang dicapai oleh peserta didik, guru juga harus mampu memotret bagaimana peserta didik belajar, bagaimana mereka menyerap informasi, mengembangkan keterampilan, dan membentuk pemahaman melalui interaksi, eksplorasi, serta refleksi diri. Penilaian proses merupakan bentuk asesmen formatif yang dilakukan secara terus-menerus selama pembelajaran berlangsung, bertujuan memperkuat kompetensi melalui umpan balik berkala yang bersifat membangun.

Tiga dimensi utama dalam penilaian proses adalah *refleksi*, *kolaborasi*, dan *peer-review*. Pertama, refleksi menjadi alat untuk mendorong peserta didik mengevaluasi dirinya sendiri secara kritis—apa yang sudah dipahami, apa yang masih membingungkan, dan bagaimana perasaannya terhadap proses belajar yang dialami. Refleksi ini bisa dilakukan dalam bentuk jurnal pembelajaran, catatan harian, vlog belajar, atau kuis reflektif digital. Penelitian oleh Darling-Hammond et al. (2020) menegaskan bahwa praktik refleksi yang terstruktur mampu meningkatkan metakognisi dan kemampuan menyusun strategi belajar mandiri.

Kedua, aspek kolaborasi dalam penilaian proses mencerminkan kemampuan peserta didik bekerja sama dalam tim lintas kompetensi, menyelesaikan tugas bersama, berdiskusi, dan membangun produk kolektif. Dalam konteks SMK, kolaborasi lintas keahlian seperti antara siswa Tata Boga dan DKV untuk merancang konsep bisnis kuliner digital, atau antara Akuntansi dan Perhotelan dalam merancang sistem pembukuan digital hotel simulatif, memberikan gambaran nyata akan pentingnya kerja tim. Penilaian kolaboratif dapat mencakup *peer-assessment*, observasi

partisipasi, hingga presentasi kelompok yang dikaji bersama dengan rubrik spesifik berbasis indikator kinerja tim.

Ketiga, mekanisme *peer-review*—yakni penilaian oleh teman sebaya—merupakan pendekatan yang tidak hanya melatih kemampuan kritis, tetapi juga empati dan komunikasi akademik. Melalui proses ini, peserta didik belajar mengevaluasi karya teman secara objektif dengan memberikan umpan balik konstruktif. Praktik ini juga menjadi cara strategis untuk meningkatkan kesadaran kualitas karya dan membentuk budaya belajar partisipatif di dalam kelas. Studi oleh Liu & Carless (2019) menunjukkan bahwa *peer-review* mampu meningkatkan keterlibatan kognitif peserta didik dan memperkaya persepsi mereka terhadap standar mutu.

Dalam implementasinya, penilaian proses memerlukan rubrik yang fleksibel namun terstruktur, dengan indikator seperti: keaktifan dalam diskusi, kejelasan argumentasi, kontribusi terhadap tugas kelompok, keterbukaan terhadap kritik, dan konsistensi refleksi diri. Guru SMK dituntut untuk merekam proses ini secara sistematis, baik melalui jurnal observasi, portofolio digital, ataupun perangkat LMS yang memiliki fitur log aktivitas siswa.

Dengan pendekatan ini, asesmen tidak lagi menjadi kegiatan yang mengejar nilai akhir, melainkan menjadi ekosistem yang mendukung pertumbuhan kompetensi secara kontekstual dan mendalam. Penilaian proses membantu siswa untuk menyadari perkembangan dirinya, memahami kekuatan dan kelemahannya, serta merancang langkah perbaikan secara berkesinambungan. Lebih dari itu, penilaian ini menjadi jembatan menuju pembelajaran yang lebih humanistik, kolaboratif, dan bermakna.

Penilaian proses dalam pembelajaran *Deep Learning* (DL) menjadi elemen krusial untuk mengamati perkembangan berpikir, keterlibatan, dan pembentukan karakter peserta didik selama proses belajar, bukan hanya hasil akhirnya. Dalam pendekatan vokasional abad ke-21, penilaian tidak lagi berfokus pada produk akhir atau nilai angka semata, tetapi bagaimana peserta didik mengalami, menginternalisasi, dan merefleksikan proses belajarnya secara autentik dan progresif.

Pertama, **refleksi** sebagai alat penilaian tidak hanya berfungsi sebagai pengakuan atas pengalaman belajar, tetapi juga sebagai wahana mengembangkan *metacognition*. John Dewey, salah satu pelopor pendidikan progresif, menekankan bahwa pengalaman pendidikan yang baik selalu melibatkan refleksi atas tindakan. Dalam praktiknya, guru dapat mengembangkan jurnal reflektif mingguan, log pembelajaran harian, atau sesi diskusi terbuka sebagai bagian dari sistem penilaian. Refleksi membantu siswa mengidentifikasi *learning gaps*, menyusun strategi belajar baru, serta mengembangkan tanggung jawab personal terhadap proses belajarnya. Penelitian oleh Chang et al. (2021) menemukan bahwa integrasi refleksi secara terstruktur mampu meningkatkan *learning ownership* siswa hingga 68% di kelas vokasional.

Kedua, **kolaborasi** sebagai dimensi proses pembelajaran yang dinilai tidak hanya merepresentasikan kerja kelompok, tetapi juga mencakup *interpersonal skill*, *negotiation*, dan *collective problem solving*. Dalam krikulum berbasis proyek, misalnya, keberhasilan tim tidak cukup diukur dari keberhasilan proyek akhir, tetapi dari dinamika kerja sama, distribusi peran, serta kemampuan menyelesaikan konflik dan mengambil keputusan bersama. Oleh karena itu, guru perlu menyusun rubrik kolaborasi yang menilai komunikasi efektif, kontribusi ide, kepemimpinan tim, hingga empati dalam berinteraksi. Menurut laporan OECD (2023), keterampilan kolaboratif yang dinilai secara sistematis di sekolah vokasi berkorelasi positif dengan kesiapan kerja lulusan di sektor hospitality dan manufaktur.

Ketiga, **peer-review** menjadi pendekatan penilaian yang memberi ruang partisipatif antar siswa, mendorong empati akademik, dan melatih keterampilan menilai secara kritis. Dalam konteks DL, peer-review tidak hanya tentang memberi skor, tetapi bagaimana siswa mampu memberikan umpan balik berbasis kriteria (rubrik) yang disepakati bersama, menumbuhkan kemampuan berpikir evaluatif, serta memperkuat *learning community* di dalam kelas. Model seperti *two stars and a wish* atau *critical friend protocol* menjadi metode yang dapat diterapkan secara adaptif dalam pembelajaran SMK. Data dari studi Garcia & Kim (2022) menunjukkan

bahwa siswa yang terlibat aktif dalam peer-review memiliki peningkatan sebesar 34% dalam kemampuan analitis dan komunikasi tertulis.

Dalam konteks SMK, penerapan penilaian proses menjadi lebih relevan karena karakteristik pembelajaran vokasional menekankan keterampilan aplikatif, kerja lapangan, dan pengembangan karakter kerja. Sebagai contoh, dalam proyek praktik tata busana, guru dapat menilai refleksi desain personal siswa, proses diskusi saat *fitting* kelompok, dan hasil review sejawat terhadap rancangan masing-masing individu. Demikian juga di bidang TKJ, kolaborasi dalam menyusun jaringan atau debugging sistem menjadi bahan evaluasi proses yang sangat kaya.

Agar penilaian proses berjalan optimal, guru perlu merancang instrumen dan strategi penilaian yang fleksibel, bermakna, dan terintegrasi dengan aktivitas belajar harian. Formulir refleksi, lembar pengamatan kolaborasi, rubrik peer-review, hingga rekaman dokumentasi kegiatan menjadi bagian integral dari *e-portfolio* siswa yang dapat diakses dan dimonitor secara berkelanjutan.

Singkatnya, penilaian proses dalam kerangka *Deep Learning* bukan sekadar pelengkap penilaian akhir, tetapi justru menjadi pusat dari strategi asesmen yang transformatif. Ia mengukur yang tidak terlihat oleh angka, merayakan proses, dan membangun manusia yang tidak hanya bisa menjawab soal, tetapi mampu berpikir, bekerja sama, dan menjadi pembelajar sepanjang hayat.

### **Penilaian Produk: Proyek, Prototipe, dan Kreasi Kontekstual**

Dalam ekosistem pembelajaran *deep learning* di SMK, penilaian produk memiliki kedudukan strategis sebagai wujud nyata dari kompetensi yang telah diasah dalam proses belajar. Produk bukan hanya hasil akhir yang dapat diukur, tetapi sekaligus refleksi dari pemikiran kritis, kreativitas, keterampilan teknis, dan kedalaman pemahaman peserta didik. Oleh karena itu, paradigma penilaian produk dalam kerangka ini tidak lagi berorientasi pada output semata, melainkan pada *meaningful creation*—yakni penciptaan yang kontekstual, fungsional, dan bernilai aplikatif.

Penilaian produk mencakup tiga elemen utama: proyek, prototipe, dan kreasi kontekstual. Pertama, **proyek** dalam konteks ini bersifat lintas disiplin dan berjangka waktu panjang, mengintegrasikan keterampilan akademik, vokasional, dan sosial-emosional. Misalnya, siswa program keahlian Tata Busana diminta merancang koleksi pakaian upcycle berbasis budaya lokal sebagai bentuk proyek akhir dengan perencanaan, eksekusi, dan evaluasi. Penilaian terhadap proyek semacam ini tidak hanya berfokus pada hasil fisik, tetapi juga pada logika desain, keberlanjutan, inovasi, dan dokumentasi proses penggerjaan.

Kedua, **prototipe** menjadi instrumen penting untuk menilai kemampuan peserta didik dalam merancang, menguji, dan menyempurnakan solusi terhadap suatu masalah dunia nyata. Di program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), misalnya, peserta didik dapat dinilai melalui prototipe sistem keamanan jaringan rumah pintar. Prototipe memungkinkan asesmen berbasis *problem solving* dan *design thinking* di mana siswa dilibatkan dalam iterasi dan evaluasi fungsi secara berulang. Praktik ini mencerminkan pendekatan *STEM-integrated assessment* yang dikembangkan oleh Binkley et al. (2012) untuk mendukung kompetensi abad 21.

Ketiga, **kreasi kontekstual** meliputi hasil karya yang sesuai dengan kebutuhan industri dan lingkungan sosial sekitar. Di program keahlian Kuliner, peserta didik dapat diminta membuat makanan kemasan sehat dengan analisis segmentasi pasar lokal. Sementara itu, siswa DKV bisa menciptakan kampanye visual digital untuk promosi UMKM di daerah. Penilaian kreasi kontekstual menekankan keterhubungan antara pengetahuan, nilai sosial, dan kebermanfaatan praktis dari produk tersebut. Hal ini mendekatkan pendidikan vokasi pada prinsip *glocal relevance*, yaitu pembelajaran global yang tetap berpijak pada konteks lokal.

Untuk menilai dimensi produk tersebut, guru memerlukan rubrik komprehensif yang mencakup aspek: kualitas teknis, kreativitas, kesesuaian dengan brief atau kebutuhan pasar, keberlanjutan, dan keterlibatan proses (proses-produktif). Rubrik berbasis *analytical scoring* atau *checklist*

*performance* dapat digunakan dalam bentuk digital menggunakan LMS atau portofolio daring.

Menurut data Kemendikbudristek (2023), program SMK PK (Pusat Keunggulan) yang menerapkan *project-based assessment* secara konsisten mengalami peningkatan keterlibatan peserta didik sebesar 32% dan kepuasan industri mitra sebesar 27%. Ini menunjukkan bahwa penilaian berbasis produk bukan hanya meningkatkan relevansi pembelajaran, tetapi juga memperkuat kepercayaan dunia usaha terhadap kualitas lulusan SMK. Penilaian produk dalam *deep learning* bukan sekadar penilaian terhadap “apa yang dibuat,” tetapi terhadap “mengapa dan bagaimana itu dibuat.” Ia menjadi sarana strategis untuk menilai keutuhan karakter, kompetensi, dan kesiapan kerja peserta didik dalam ekosistem abad 21 yang penuh tantangan dan peluang.

Dalam konteks pendidikan vokasi abad ke-21, *penilaian produk* menempati posisi strategis sebagai indikator nyata keberhasilan pembelajaran berbasis keterampilan dan berpikir tingkat tinggi. Penilaian ini tidak semata menilai hasil akhir dalam bentuk barang atau karya, tetapi mencerminkan integrasi kompetensi hard skills dan soft skills yang teraktualisasi melalui proyek nyata, prototipe fungsional, dan karya kontekstual yang memiliki nilai guna di dunia kerja maupun masyarakat.

Pertama, **penilaian berbasis proyek (project-based assessment)** merupakan metode utama dalam mengukur kemampuan siswa menyelesaikan permasalahan nyata secara holistik. Proyek yang dirancang dengan pendekatan *authentic learning* memungkinkan siswa untuk merancang, merealisasikan, dan mempresentasikan solusi dari suatu masalah yang relevan dengan dunia industri maupun lingkungan sosial. Menurut Bell (2018), proyek autentik mendorong transfer pengetahuan lintas mata pelajaran serta meningkatkan motivasi intrinsik siswa. Misalnya, siswa jurusan akuntansi dapat mengembangkan sistem keuangan sederhana untuk UMKM lokal, sementara siswa DKV membuat kampanye digital untuk isu lingkungan.

Kedua, **penilaian prototipe** menitikberatkan pada aspek eksplorasi, desain, dan rekayasa teknologi dalam proses *problem solving*. Dalam skema ini, keberhasilan tidak semata dinilai dari kesempurnaan teknis produk akhir, tetapi juga dari inovasi, proses iterasi, dan argumentasi desain yang dilakukan siswa. Model penilaian ini sangat cocok diterapkan pada program keahlian seperti TKJ, Kuliner, Tata Busana, dan Teknik Mesin, di mana siswa diwajibkan untuk merancang, menguji, dan merevisi produk mereka berdasarkan hasil *trial-error* dan feedback pengguna. Studi dari Zhang et al. (2022) menunjukkan bahwa pendekatan ini meningkatkan keterampilan desain sistem dan berpikir kritis siswa sebesar 42%.

Ketiga, **kreasi kontekstual** mengacu pada karya yang lahir dari pemahaman terhadap konteks sosial, budaya, dan kebutuhan lokal. Penilaian berbasis kreasi kontekstual mencakup proyek seperti perancangan seragam batik khas daerah oleh siswa Tata Busana, pengembangan aplikasi pelayanan desa oleh siswa TKJ, atau pengolahan makanan lokal menjadi produk bernilai jual oleh siswa Kuliner. Pendekatan ini menghubungkan pembelajaran dengan prinsip keberlanjutan dan kontribusi nyata siswa terhadap masyarakat. Penelitian dari Santosa & Wahyuni (2021) di SMK di Jawa Tengah menunjukkan bahwa integrasi konteks lokal dalam produk siswa mampu meningkatkan keterikatan emosional siswa terhadap profesi mereka dan memperkuat dimensi pembelajaran sosial-emosional.

Agar penilaian produk menjadi valid dan reliabel, guru harus menyusun rubrik penilaian yang komprehensif. Rubrik ini mencakup kriteria seperti:

1. Kreativitas dan orisinalitas (seberapa inovatif solusi yang ditawarkan siswa)
2. Kesesuaian dengan kebutuhan (relevansi dengan konteks masalah)
3. Kualitas teknis (fungsi, estetika, dan daya tahan produk)
4. Argumentasi dan dokumentasi proses (kemampuan siswa menjelaskan keputusan desain mereka)
5. Dampak dan nilai sosial (aplikasi nyata atau manfaat dari produk tersebut)

Implementasi rubrik ini tidak hanya memberikan umpan balik bermakna kepada siswa, tetapi juga membimbing mereka dalam proses autoevaluasi dan peningkatan berkelanjutan. Bahkan, dalam kerangka *profil pelajar Pancasila*, penilaian produk ini sangat efektif dalam menumbuhkan karakter bernalar kritis, mandiri, dan kreatif.

Sebagai contoh praktik baik, di salah satu SMK pusat keunggulan bidang perhotelan di Jawa Barat, siswa diminta untuk merancang *service innovation project* yang dapat meningkatkan kepuasan pelanggan hotel. Penilaian tidak hanya didasarkan pada desain ide, tetapi juga uji coba langsung di hotel mitra, analisis feedback pelanggan, serta revisi layanan yang dilakukan berdasarkan hasil evaluasi. Proyek ini mencerminkan penilaian produk yang menyeluruh, kolaboratif, dan transformatif.

Dengan demikian, penilaian produk dalam skema *deep learning* bukan hanya menilai hasil fisik, tetapi juga menilai proses kognitif, afektif, dan kreatif siswa. Model ini harus terintegrasi dalam sistem asesmen SMK secara sistematis, karena ia mencerminkan esensi dari pendidikan vokasi yang tidak hanya mengajarkan “cara kerja”, tetapi juga “cara berpikir dan mencipta” dalam menyelesaikan tantangan nyata.

### **Asesmen Karakter dan Sikap dalam Lingkungan Vokasi**

Asesmen karakter dan sikap menjadi dimensi krusial dalam pelaksanaan kurikulum deep learning di pendidikan vokasi. Di tengah gelombang disrupsi teknologi dan perubahan lanskap dunia kerja, kemampuan kognitif tinggi tidak lagi cukup. Dunia usaha dan industri menaruh perhatian besar pada nilai-nilai integritas, tanggung jawab, etos kerja, komunikasi, kolaborasi, dan empati—semua itu merupakan bagian dari aspek karakter yang melekat pada profil lulusan vokasi. Oleh karena itu, asesmen terhadap karakter dan sikap perlu mendapatkan perhatian yang setara dengan asesmen pengetahuan dan keterampilan.

Lingkungan SMK sebagai ranah pembentukan profesional muda membutuhkan mekanisme asesmen karakter yang relevan dengan konteks vokasional. Sikap kerja, disiplin, komitmen terhadap mutu, serta

kemampuan adaptasi dalam tekanan menjadi indikator penting dalam menentukan keberhasilan peserta didik ketika memasuki dunia kerja. Menurut laporan OECD (2022), 76% perusahaan menilai bahwa nilai-nilai non-teknis seperti kejujuran, tanggung jawab, dan kerja tim lebih berpengaruh terhadap retensi kerja dibandingkan nilai akademik.

Salah satu pendekatan strategis dalam asesmen karakter adalah **observasi berbasis situasi nyata** dalam kegiatan belajar praktik. Guru dapat menilai ketekunan, kerja sama, dan tanggung jawab siswa saat menjalani simulasi produksi, teaching factory, atau proyek berbasis industri. Contohnya, pada program keahlian Perhotelan, peserta didik yang menunjukkan inisiatif melayani tamu dengan sopan dan tanggap dalam *live project* praktik resepsionis dapat dinilai tinggi pada aspek karakter hospitality dan empati.

Selain itu, **self-assessment dan peer-assessment** berbasis instrumen reflektif merupakan strategi penting untuk mendorong kesadaran diri dan regulasi sosial. Instrumen ini dapat berupa jurnal harian sikap, lembar refleksi per proyek, hingga penilaian 360 derajat dari rekan kelompok. Model seperti ini selaras dengan pendekatan *formative assessment* yang difokuskan pada pertumbuhan dan pembentukan kepribadian, bukan sekadar pengukuran sesaat.

Integrasi nilai-nilai **Profil Pelajar Pancasila** menjadi payung dalam penguatan asesmen karakter. Misalnya, karakter “beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa” dapat diases melalui konsistensi perilaku jujur dan bertanggung jawab dalam praktik kerja. Nilai “kebinaaan global” dapat terlihat dari keterbukaan siswa dalam menerima perbedaan budaya kerja dan kemampuan berkomunikasi lintas kelompok. Sementara nilai “mandiri” terpotret dalam keberanian mengambil inisiatif dan belajar dari kesalahan.

Dari sisi instrumentasi, pengembangan rubrik penilaian karakter dapat disesuaikan dengan indikator sikap vokasional dan lintas program keahlian. Kemendikbudristek melalui program SMK Pusat Keunggulan telah merekomendasikan penggunaan instrumen **Rubrik Penilaian Karakter**

(RPK) yang disusun berbasis kegiatan proyek dan praktik nyata. Data dari evaluasi internal DitPSMK (2023) menunjukkan bahwa sekolah yang mengintegrasikan penilaian karakter dalam praktik kerja lapangan melaporkan peningkatan persepsi positif dari dunia usaha sebesar 41% dalam hal kesiapan karakter lulusan.

Asesmen karakter dan sikap dalam pembelajaran deep learning bukanlah aktivitas administratif semata, melainkan bagian dari strategi transformasional untuk membentuk lulusan yang utuh: cerdas secara intelektual, tangguh secara emosional, dan kuat secara moral. Ia menembatani kebutuhan akan generasi vokasional yang tidak hanya bisa bekerja, tetapi juga mampu menjadi mitra kerja yang bermartabat, profesional, dan berkontribusi.

Asesmen karakter dan sikap dalam lingkungan pendidikan vokasi tidak lagi menjadi pelengkap dari penilaian kognitif, melainkan telah menjadi inti dari pendidikan yang membentuk insan paripurna. Dalam era Society 5.0, di mana teknologi dan nilai kemanusiaan harus berjalan beriringan, karakter menjadi jembatan penghubung antara keterampilan teknis dan keberhasilan profesional di dunia nyata. Oleh karena itu, asesmen karakter tidak hanya menilai “apa yang dikerjakan” siswa, tetapi juga “bagaimana siswa menyikapi, bertanggung jawab, dan berkontribusi dalam proses kerja.”

Dalam konteks ini, karakter kerja yang harus diasesmen mencakup *integritas, tanggung jawab, kerja sama, kedisiplinan, empati, dan ketekunan*. Karakter tersebut merupakan bagian dari kompetensi esensial dunia kerja sebagaimana digariskan dalam Framework of 21st Century Skills (Battelle for Kids, 2020), serta secara eksplisit dijabarkan dalam dimensi *Profil Pelajar Pancasila*. SMK yang mengintegrasikan nilai-nilai karakter ke dalam praktik vokasional telah menunjukkan peningkatan kualitas lulusan, baik dari segi *employability* maupun kontribusi sosial.

Asesmen karakter dapat dilakukan melalui **observasi perilaku dalam konteks otentik**, seperti dalam pelaksanaan praktik kerja industri (Prakerin), kegiatan proyek kolaboratif, simulasi pelayanan pelanggan,

atau aktivitas unit produksi sekolah. Guru, instruktur industri, dan teman sebaya dapat dilibatkan dalam asesmen ini untuk memberikan sudut pandang triangulatif dan memperkuat objektivitas. Model *multi-rater assessment* seperti ini dinilai lebih efektif dibanding asesmen tunggal oleh guru (Saavedra & Opfer, 2016).

Contoh konkret implementasi asesmen ini dapat ditemukan pada program keahlian *Tata Busana* dan *Kuliner* di SMK Negeri di Jawa Timur, di mana siswa tidak hanya dinilai dari hasil desain atau rasa makanan, tetapi juga dari bagaimana mereka bersikap dalam tim dapur, menghormati pendapat anggota lain, dan menjaga etika kerja selama proses produksi. Kriteria seperti *attitude in collaboration, response to failure, respect for client feedback*, dan *consistency in task completion* diintegrasikan dalam rubrik penilaian.

Instrumen asesmen karakter dapat berupa:

1. **Jurnal reflektif harian** siswa mengenai nilai yang mereka pelajari dan terapkan.
2. **Check list observasi guru dan mitra industri** terhadap perilaku kerja siswa selama proyek atau magang.
3. **Peer assessment** (penilaian antar teman) dalam proyek kolaboratif.
4. **Portofolio karakter** yang memuat dokumentasi situasi-situasi kritis di mana siswa menunjukkan nilai tertentu (misalnya inisiatif, kepemimpinan, empati).
5. **Wawancara asesmen formatif** untuk menilai kematangan sikap terhadap tantangan.

Selain itu, beberapa SMK mulai menggunakan **digital character assessment tools** berbasis *rubrik daring* dan *chatbot refleksi harian*, yang memungkinkan guru memantau perkembangan sikap siswa secara lebih personal dan longitudinal. Misalnya, platform seperti *Edukarakter.id* dan *SikapKu* menyediakan fitur dokumentasi digital untuk memantau nilai-nilai Pancasila yang diamalkan siswa secara harian atau mingguan.

Salah satu tantangan terbesar dalam asesmen karakter adalah membangun budaya keterbukaan dan kejujuran dalam menilai. Oleh sebab itu,

perlu ditekankan bahwa penilaian karakter bukanlah *hukuman*, melainkan bagian dari proses pembelajaran dan pertumbuhan siswa. Guru harus mengedepankan pendekatan humanistik, coaching, dan *positive discipline* agar asesmen menjadi bagian dari proses pemerdekaan dan pembentukan kepribadian siswa.

Dalam jangka panjang, asesmen karakter yang terintegrasi dengan *coaching siswa*, *rapor proyek*, dan *evaluasi vokasional* akan memberikan data yang jauh lebih kaya dan bermakna dibanding hanya sekadar nilai angka. Hal ini sejalan dengan misi *transformasi pembelajaran bermakna* sebagaimana dikembangkan dalam Kurikulum Merdeka. Dengan demikian, asesmen karakter dalam pendidikan vokasi merupakan bagian integral dari proses *deep learning* yang tidak hanya membentuk pekerja yang kompeten, tetapi juga manusia yang unggul secara moral, sosial, dan profesional.

### **Rubrik Holistik dan Format Penilaian Autentik**

Dalam kerangka pembelajaran deep learning di SMK, penilaian autentik tidak lagi sebatas instrumen evaluatif, tetapi menjadi strategi pedagogis untuk memperkuat makna belajar, keotentikan capaian, dan keberlanjutan peningkatan kompetensi peserta didik. Penilaian autentik menekankan proses dan produk yang nyata, relevan dengan dunia kerja, serta memberikan ruang untuk mengukur keterampilan kompleks seperti berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan kemampuan reflektif. Dalam konteks ini, rubrik holistik merupakan alat penting untuk menjamin penilaian yang adil, transparan, dan konstruktif.

Rubrik holistik adalah alat evaluatif yang merinci kriteria penilaian berdasarkan tingkatan performa, bukan sekadar benar-salah atau nilai kuantitatif. Dengan pendekatan ini, guru dapat menilai keterpaduan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara menyeluruh. Misalnya, dalam proyek membuat rancangan aplikasi di kompetensi keahlian TKJ, rubrik holistik dapat mencakup dimensi (1) orisinalitas ide, (2) dokumentasi dan logika alur kerja, (3) kerja sama tim, dan (4) dampak fungsional produk.

Data dari implementasi Kurikulum Merdeka di SMK Pusat Keunggulan (2023) menunjukkan bahwa 68% guru yang menggunakan rubrik holistik melaporkan peningkatan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran berbasis proyek, serta terjadi perbaikan kualitas umpan balik yang diberikan guru kepada siswa. Penilaian dengan rubrik juga memudahkan guru memberikan informasi yang spesifik, bukan hanya skor numerik, melainkan juga deskripsi kualitas kinerja siswa yang dapat dijadikan rujukan perbaikan berkelanjutan.

Selain rubrik, format penilaian autentik dapat berbentuk **portofolio digital**, laporan proyek kontekstual, simulasi kerja, refleksi diri, serta presentasi produk kepada publik atau mitra DUDI. Penilaian autentik memberi ruang bagi peserta didik untuk memperlihatkan proses berpikir, pertumbuhan kemampuan, dan hasil belajar yang bermakna. Hal ini sejalan dengan prinsip *learning by doing* dan *learning by creating* yang menjadi jiwa dari pembelajaran vokasional berbasis deep learning.

Dalam praktiknya, guru perlu merancang format penilaian yang fleksibel dan adaptif terhadap karakteristik program keahlian. Di bidang kuliner, misalnya, penilaian dapat dilakukan melalui demonstrasi teknik masak dengan indikator waktu, ketepatan resep, higienitas, dan inovasi penyajian. Di bidang desain komunikasi visual, penilaian dapat berupa tugas *branding design project* dengan parameter estetika, konsep, software skill, dan komunikasi visual.

Untuk menjamin kualitas asesmen, proses moderasi penilaian lintas guru, *peer-review antar tim pengajar*, dan penyusunan *rubrik berbasis kompetensi* menjadi langkah strategis. Penguatan kapasitas guru dalam menyusun rubrik juga harus dilakukan melalui pelatihan atau *workshop* kolaboratif, serta disertai dokumentasi praktik baik asesmen dari sekolah mitra industri atau *teaching factory*.

Penilaian autentik dengan rubrik holistik bukan hanya alat ukur, melainkan menjadi bagian integral dari transformasi mindset guru dan sistem pembelajaran. Dengan demikian, evaluasi bukan menjadi akhir

pembelajaran, tetapi menjadi bagian dari proses belajar itu sendiri yang terus hidup, berkembang, dan bermakna bagi peserta didik.

Rubrik holistik dan format penilaian autentik merupakan dua instrumen kunci dalam mendukung sistem penilaian yang lebih manusiawi, kontekstual, dan mencerminkan dinamika pembelajaran berbasis *deep learning*. Dalam konteks pendidikan vokasi, kebutuhan untuk menilai tidak hanya aspek pengetahuan (*knowing*), tetapi juga keterampilan (*doing*) dan sikap (*being*), menuntut sistem penilaian yang tidak parsial, melainkan menyeluruh. Rubrik holistik menjadi alat untuk menilai keseluruhan performa siswa dalam tugas-tugas kompleks secara terpadu, sedangkan penilaian autentik memastikan bahwa tugas yang diberikan merepresentasikan tantangan nyata di dunia kerja dan kehidupan sosial.

Rubrik holistik mendeskripsikan kinerja siswa dalam satu skala menyeluruh yang mencakup beberapa dimensi sekaligus—misalnya, kualitas teknis, kreativitas, kolaborasi, dan tanggung jawab kerja. Ini berbeda dari rubrik analitik yang memecah setiap aspek ke dalam indikator-indikator terpisah. Dalam studi oleh Andrade (2020), rubrik holistik terbukti mendorong keterlibatan siswa secara lebih dalam karena memberikan *gambaran keseluruhan* tentang ekspektasi kerja ideal yang diinginkan.

Sebagai contoh, rubrik holistik untuk *penilaian proyek multimedia* di program keahlian DKV (Desain Komunikasi Visual) bisa mencakup 4 kriteria utama: (1) kualitas desain visual, (2) daya komunikatif pesan, (3) ketepatan waktu, dan (4) integritas dalam kolaborasi. Masing-masing kriteria tidak dinilai terpisah, tetapi dinilai dalam satu level performa secara keseluruhan: sangat baik, baik, cukup, dan perlu perbaikan, dengan deskripsi naratif yang jelas. Deskripsi ini membantu guru dan siswa memahami bukan hanya *berapa nilainya*, tetapi *mengapa nilainya demikian*.

Di sisi lain, **penilaian autentik (authentic assessment)** menekankan pada evaluasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas yang menyerupai tantangan dunia nyata. Misalnya, siswa program keahlian *Akuntansi* tidak hanya diminta mengerjakan soal jurnal umum, tetapi juga menyusun laporan keuangan dari studi kasus usaha mikro. Demikian pula

siswa *Tata Busana* menyiapkan *fashion show* sebagai proyek akhir, lengkap dengan branding, narasi produk, dan tanggung jawab tim produksi. Ini adalah bentuk asesmen yang mengintegrasikan *pengetahuan, keterampilan, dan karakter dalam satu kesatuan performa*.

Format penilaian autentik dapat berupa:

1. Proyek berbasis klien nyata (real-client project)
2. Portofolio digital dengan proses refleksi
3. Presentasi terbuka atau pameran hasil kerja siswa
4. Demonstrasi praktik langsung dengan supervisi
5. Simulasi bisnis atau peran kerja profesional

Penelitian oleh Gulikers, Bastiaens, & Kirschner (2015) menyatakan bahwa format-format ini meningkatkan motivasi intrinsik siswa dan mempersiapkan mereka dengan *situational judgment skills*, yaitu kemampuan membuat keputusan berdasarkan konteks nyata, yang sangat krusial di dunia kerja.

Lebih lanjut, di SMK-SMK Pusat Keunggulan (PK) yang sudah menerapkan *Teaching Factory*, rubrik holistik dan asesmen autentik digunakan untuk mengevaluasi kinerja siswa dalam unit produksi. Evaluasi dilakukan tidak hanya oleh guru, tetapi juga oleh mitra industri. Misalnya, dalam praktik perhotelan, asesmen terhadap keterampilan *front office service* dilakukan melalui simulasi pelayanan tamu dengan kriteria seperti *attitude, problem-solving, dan service personalization*. Skema ini menekankan bahwa asesmen adalah pengalaman belajar itu sendiri—bukan sekadar pengukuran hasil.

Namun, penerapan rubrik holistik dan penilaian autentik membutuhkan pelatihan guru dalam menyusun deskripsi kriteria yang jelas, objektif, dan komunikatif. Selain itu, dibutuhkan mekanisme validasi antar-guru dan refleksi kolaboratif agar rubrik tidak menjadi alat penilaian yang kaku, tetapi benar-benar adaptif terhadap dinamika siswa dan program keahlian. Dalam hal ini, pendekatan *lesson study* dan *peer review* menjadi strategi pendukung yang efektif.

Dengan mengintegrasikan rubrik holistik dan format penilaian autentik dalam sistem penilaian deep learning, pendidikan vokasi akan menciptakan lulusan yang tidak hanya tahu dan bisa, tetapi juga tangguh, relevan, dan adaptif terhadap kompleksitas dunia kerja dan masyarakat. Penilaian menjadi jalan pembelajaran, bukan sekadar alat penghakiman.

### **Visualisasi Perkembangan Siswa: e-Feedback dan Analitik**

Transformasi pembelajaran deep learning di SMK tidak hanya menuntut perubahan dalam pendekatan pengajaran, tetapi juga dalam cara penilaian dan pelaporan hasil belajar dilakukan. Salah satu strategi krusial dalam konteks ini adalah penggunaan **e-feedback** dan **learning analytics** sebagai cara baru dalam memvisualisasikan perkembangan siswa secara holistik, individual, dan berkelanjutan.

**e-Feedback** merujuk pada umpan balik digital yang diberikan secara sistematis kepada siswa melalui platform daring. Umpan balik ini dapat berupa komentar tertulis, rekaman audio, penilaian berbasis rubrik, serta tautan atau sumber pengayaan personal. Dalam studi oleh Boud & Molloy (2019), feedback yang bersifat digital dan dapat diakses kapan saja, terbukti lebih mendorong siswa untuk merefleksikan kesalahan, mengembangkan strategi belajar mandiri, serta meningkatkan ketepatan revisi terhadap proyek mereka. Di SMK, e-feedback sangat bermanfaat dalam pembelajaran berbasis proyek atau praktik kejuruan seperti tugas desain grafis, laporan praktik industri, ataupun simulasi bisnis daring.

Sementara itu, **learning analytics** adalah proses pengumpulan, analisis, dan interpretasi data pembelajaran siswa yang terekam secara digital. Data ini meliputi frekuensi partisipasi siswa dalam forum diskusi, waktu pengerjaan tugas, jenis kesalahan berulang, hingga interaksi lintas topik. Dengan menggunakan learning analytics, guru dapat melihat *dashboard* perkembangan siswa baik secara individu maupun kelompok. Hal ini memudahkan pengambilan keputusan berbasis data (data-driven teaching), terutama dalam memberi intervensi khusus kepada siswa yang mengalami stagnasi belajar.

Implementasi visualisasi data pembelajaran ini dapat dilakukan melalui dashboard pada LMS seperti Google Classroom, Moodle, atau platform khusus seperti Edmodo dan Schoology yang memiliki fitur visual tracker. Dalam konteks SMK, visualisasi yang menyajikan grafik perkembangan skill hard (misalnya penguasaan software) dan skill soft (misalnya kemampuan kolaborasi proyek) secara bersamaan akan membantu guru memberikan diagnosis pedagogik yang lebih tepat.

Menurut laporan *Education Technology Insights* (2023), sebanyak 74% institusi kejuruan di Asia yang menerapkan learning analytics mencatat peningkatan efektivitas evaluasi formatif dan pengurangan kesenjangan hasil belajar antarsiswa. Hal ini juga memperkuat upaya personalisasi pembelajaran serta memfasilitasi *remedial instruction* berbasis kebutuhan aktual, bukan berdasarkan persepsi guru semata.

Dengan pemanfaatan e-feedback dan learning analytics, maka proses penilaian tidak berhenti pada pemberian nilai akhir, tetapi terus bergerak sebagai proses pemantauan, diagnosis, refleksi, dan perbaikan belajar. Guru berubah menjadi mitra reflektif siswa, bukan sekadar penilai akhir. Bahkan dalam beberapa praktik baik di SMK Pusat Keunggulan, data visualisasi perkembangan siswa ini juga digunakan dalam komunikasi dengan orang tua, mitra industri, dan untuk perencanaan karier pasca-sekolah.

Agar strategi ini optimal, perlu disiapkan sistem integrasi data antarplatform, pelatihan guru dalam membaca data pembelajaran, serta kebijakan sekolah dalam mengamankan data siswa. Dengan pendekatan ini, sistem evaluasi deep learning tidak hanya bermakna dan kontekstual, tetapi juga cerdas, adaptif, dan memberdayakan siswa sebagai pembelajar sejati.

Di era digital dan pembelajaran berbasis *deep learning*, sistem penilaian tak lagi berhenti pada pemberian skor atau nilai akhir, tetapi terus berkembang menjadi proses yang lebih personal, reflektif, dan berbasis data. Salah satu pendekatan strategis dalam konteks ini adalah penggunaan **e-feedback** dan **learning analytics** untuk memvisualisasikan perkembangan siswa secara holistik dan berkelanjutan. Transformasi ini memungkinkan pendidik tidak hanya mengetahui hasil akhir, tetapi juga membaca *pola*

*belajar, kesulitan siswa, kekuatan individu*, serta memberikan umpan balik secara real-time dan bermakna.

**e-Feedback** merupakan umpan balik digital yang diberikan guru kepada siswa melalui berbagai platform—baik Learning Management System (LMS), portofolio digital, atau sistem penilaian daring. Feedback ini dapat berupa teks deskriptif, audio, video pendek, atau bahkan anotasi visual pada produk siswa. Penelitian oleh Nicol dan Macfarlane-Dick (2006) menunjukkan bahwa e-feedback yang *timely, constructive, dan dialogical* (bukan sekadar monolog) memiliki pengaruh positif signifikan terhadap motivasi belajar dan peningkatan performa siswa.

Dalam konteks SMK, e-feedback juga menjadi ruang penguatan karakter vokasional. Sebagai contoh, siswa program keahlian *Tata Boga* yang mengunggah hasil kreasi makanan dalam portofolio digital bisa mendapat umpan balik tidak hanya tentang teknik memasak, tetapi juga estetika penyajian, narasi produk, dan inovasi resep. Dengan begitu, guru bukan sekadar evaluator, tetapi *coach kreatif* yang mendampingi proses tumbuh-kembang peserta didik.

Sementara itu, **learning analytics** (analitik pembelajaran) adalah pemanfaatan data digital siswa yang direkam oleh sistem untuk menghasilkan visualisasi perkembangan dan rekomendasi pembelajaran. Misalnya, data interaksi siswa dalam LMS—seperti durasi akses modul, kuis yang sering gagal, forum yang aktif diikuti, dan proyek yang dikumpulkan—dapat divisualkan dalam dashboard pembelajaran. Guru dapat membaca “jejak digital” siswa untuk mengidentifikasi siapa yang mengalami stagnasi, siapa yang konsisten progresif, dan siapa yang butuh intervensi personal.

Model analitik seperti **dashboard perkembangan kompetensi** juga bisa dikembangkan berbasis *rubrik holistic scoring*. Dalam sistem ini, bukan hanya nilai angka yang tampil, tetapi progres antar-aspek seperti *kolaborasi, kreativitas, komunikasi, critical thinking*, serta sikap kerja. Ini sangat selaras dengan nilai-nilai *Profil Pelajar Pancasila* dan kompetensi abad ke-21.

Secara teknis, pengembangan **visualisasi perkembangan siswa** dapat dilakukan melalui:

1. LMS dengan fitur analytics seperti Moodle, Google Classroom + Google Data Studio, dan Edmodo Insight.
2. Platform seperti *ClassDojo* atau *Seesaw* untuk portofolio dengan insight grafik perkembangan.
3. Aplikasi *AI-based dashboard* seperti Sokrates atau MyEd Dashboard yang mulai dipakai di beberapa negara.

**Manfaat utama dari visualisasi ini**, menurut studi Jivet et al. (2018), adalah meningkatkan *self-regulated learning* (pembelajaran terkelola diri) karena siswa dapat melihat sendiri di mana posisi mereka, apa kekuatannya, dan aspek apa yang perlu ditingkatkan. Hal ini membangun kepemilikan terhadap proses belajar, bukan hanya ketergantungan pada guru.

Di SMK, visualisasi juga mendukung pendekatan teaching factory dan pelatihan industri. Misalnya, dalam program keahlian *Perhotelan*, siswa dapat melihat progres keterampilan pelayanan kamar dan komunikasi bahasa asing dalam bentuk bar chart atau heat map. Ini sangat memudahkan manajemen evaluasi praktik lapangan yang selama ini sulit terdokumentasi secara utuh.

Namun demikian, keberhasilan pemanfaatan e-feedback dan analitik pembelajaran sangat tergantung pada **kompetensi digital guru, infrastruktur teknologi sekolah**, serta **kebijakan evaluasi yang progresif**. Maka, pelatihan intensif guru dalam menggunakan tools ini, serta kolaborasi dengan pihak pengembang sistem atau tim IT sekolah, menjadi langkah kunci untuk implementasi yang efektif dan berkelanjutan.

Dengan mengintegrasikan sistem visualisasi perkembangan ini, penilaian bukan hanya menjadi alat pengukur, tetapi menjadi *navigator pertumbuhan belajar siswa*. Guru dan siswa bergerak bersama dalam ekosistem evaluasi yang terbuka, dinamis, dan manusiawi—sebuah cerminan dari esensi *deep learning* itu sendiri.

## Supervisi dan Penguatan Implementasi Kurikulum DL

Implementasi kurikulum Deep Learning di SMK bukan hanya soal mendesain dokumen pembelajaran atau menyusun strategi instruksional, tetapi juga memastikan adanya sistem supervisi dan penguatan berkelanjutan di tingkat kelembagaan. Kurikulum yang hebat dapat gagal jika tidak didampingi penguatan implementatif yang sistematis, reflektif, dan responsif terhadap dinamika realitas kelas.

Supervisi pendidikan pada era revolusi pembelajaran seperti saat ini tidak lagi berfungsi sebagai kontrol administratif belaka, tetapi sebagai katalisator perubahan. Pengawas sekolah, kepala SMK, dan wakil kepala bidang kurikulum memiliki peran transformatif dalam membina guru agar memiliki mindset pembelajar sepanjang hayat dan kemampuan reflektif dalam mengadaptasi kurikulum Deep Learning sesuai karakteristik peserta didik dan program keahlian masing-masing. Pendekatan ini sejalan dengan model *instructional leadership* yang menekankan kolaborasi, coaching, dan penguatan praktik baik berbasis bukti.

Bab ini menyajikan strategi supervisi yang tidak hanya menekankan aspek monitoring, tetapi juga evaluasi kinerja pembelajaran berbasis data, refleksi kolektif antar guru, serta pembentukan komunitas belajar profesional seperti *lesson study* atau *peer coaching* yang menyatu dalam budaya mutu sekolah. Di tengah tantangan era Society 5.0 dan tekanan dunia kerja yang kian dinamis, guru membutuhkan ekosistem pendukung untuk terus berkembang, bukan sekadar instruksi teknis dari atasan struktural.

Lebih lanjut, penguatan supervisi ini akan bermuara pada kepemimpinan transformatif kepala SMK, yang memiliki visi pembelajaran mendalam, komitmen terhadap pengembangan SDM guru, serta keberanian untuk membuka ruang inovasi. Transformasi ini memerlukan sinergi antara tata kelola kurikulum, pemanfaatan teknologi, serta pelibatan pemangku kepentingan eksternal seperti DUDI dan orang tua.

Dengan kerangka ini, Bab 8 akan membahas secara sistematis lima subbagian utama: peran aktor strategis dalam revolusi kurikulum,

mekanisme monitoring dan evaluasi berbasis data, penguatan komunitas profesional guru, pengembangan budaya supervisi reflektif, serta model kepemimpinan kepala sekolah yang berorientasi pada pembelajaran mendalam. Tujuannya adalah menghadirkan kurikulum Deep Learning yang tidak hanya hidup di atas kertas, tetapi menjadi roh dalam setiap denyut pembelajaran harian di SMK.

## **Peran Wakil Kepala Sekolah dan Pengawas dalam Revolusi Kurikulum**

Dalam konteks transformasi kurikulum menuju model *Deep Learning* di SMK, peran struktural dan fungsional dari Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum (Waka Kurikulum) serta Pengawas Sekolah menjadi sangat krusial. Mereka bukan hanya sebagai pelaksana regulasi administratif, tetapi juga sebagai arsitek perubahan yang menjembatani antara kebijakan nasional dan implementasi riil di ruang kelas. Dalam model sekolah yang terus bergerak ke arah pembelajaran adaptif, berbasis proyek, serta berbasis teknologi industri, dibutuhkan peran pimpinan menengah yang mampu berpikir strategis, bersikap reflektif, dan bertindak transformatif.

Waka Kurikulum berperan sebagai koordinator desain dan implementasi kurikulum. Ia menjadi simpul penghubung antara guru, kepala sekolah, dan stakeholder luar seperti DUDI. Dalam kerangka kurikulum Deep Learning, ia harus mampu memfasilitasi penyusunan ATP (Alur Tujuan Pembelajaran), modul ajar kontekstual, integrasi Teaching Factory, serta pembelajaran berbasis simulasi dan teknologi industri. Ini menuntut kapabilitas manajerial yang berpadu dengan kompetensi pedagogik serta pemahaman tentang perkembangan dunia kerja.

Sementara itu, Pengawas Sekolah menjalankan fungsi supervisi akademik dan pembinaan sistem mutu. Dalam revolusi kurikulum, peran pengawas meluas menjadi pendamping profesional yang membantu guru dan manajemen sekolah melakukan refleksi dan perbaikan berkelanjutan. Model pengawasan berbasis coaching, evaluasi berbasis data, dan asesmen formatif menjadi pendekatan yang lebih relevan dibandingkan sekadar

audit administratif. Penelitian dari OECD (2023) menunjukkan bahwa model supervisi berbasis dialog dan penguatan profesional berdampak lebih signifikan terhadap mutu pembelajaran dibanding model kontrol tunggal berbasis kepatuhan.

Kedua aktor ini harus bersinergi dalam membangun ekosistem pembelajaran yang fleksibel, kolaboratif, dan humanistik. Mereka juga perlu aktif dalam mengembangkan platform refleksi kolektif guru seperti komunitas belajar, lesson study, serta refleksi pasca pembelajaran (post-teaching reflection). Inilah pilar penguatan implementasi kurikulum DL: bukan sekadar mengubah dokumen, tetapi membangun sistem yang memungkinkan guru bertumbuh secara intelektual, teknologis, dan pedagogis.

Tantangan yang dihadapi keduanya juga tidak ringan. Banyak guru masih terjebak pada rutinitas pembelajaran permukaan, keterbatasan TIK, serta resistensi terhadap perubahan. Dalam hal ini, kekuatan kepemimpinan instruksional Waka Kurikulum dan kualitas pembinaan pengawas menjadi penentu keberhasilan adopsi kurikulum DL. Mereka dituntut tidak hanya memahami peraturan, tetapi juga mampu membangun narasi perubahan yang membumi, membangkitkan semangat guru, serta menumbuhkan keyakinan bahwa transformasi pembelajaran adalah keniscayaan.

Agar peran ini optimal, diperlukan pelatihan berkelanjutan untuk Waka Kurikulum dan pengawas, pembentukan tim kurikulum lintas keahlian, serta sinergi kebijakan antara Dinas Pendidikan, Kementerian, dan pemangku kepentingan lokal. Dengan pendekatan ini, peran strategis mereka akan menjadi pengungkit utama dalam mentransformasikan wajah pembelajaran SMK yang lebih dalam, kontekstual, dan relevan dengan era industri cerdas.

Dalam konteks revolusi kurikulum yang menuntut pendekatan *deep learning* sebagai fondasi pembelajaran abad ke-21, posisi **Wakil Kepala Sekolah** dan **Pengawas Sekolah** menjadi lebih dari sekadar pelaksana administratif. Mereka berubah menjadi aktor strategis dan arsitek kebijakan mikro yang mendorong transformasi kurikulum dari level operasional hingga implementasi kelas. Tanpa kepemimpinan kuat di level menengah

ini, agenda perubahan kurikulum cenderung bersifat normatif dan tidak berdaya guna di lapangan.

Peran **Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum**, misalnya, mencakup tanggung jawab terhadap desain implementasi kurikulum Merdeka, pemetaan *CP-KO-Materi-ATP-Modul*, hingga monitoring pelaksanaan proyek penguatan profil pelajar Pancasila. Dalam sistem yang menekankan *learner agency* dan *teaching for understanding*, mereka harus mampu menerjemahkan filosofi kurikulum ke dalam *instructional design* yang sesuai dengan konteks masing-masing program keahlian SMK.

Riset dari OECD (2020) menegaskan bahwa efektivitas implementasi kurikulum berbasis kompetensi ditentukan oleh kepemimpinan menengah (middle leaders) yang mampu mengintegrasikan kurikulum formal dengan inovasi pedagogik dan praktik kolaboratif. Di sinilah peran wakasek sangat krusial sebagai penghubung antara kebijakan nasional dan praktik lokal.

Lebih jauh, **pengawas sekolah** tidak bisa lagi hanya berperan sebagai auditor atau kontrol eksternal, melainkan juga sebagai *mentor kurikulum* dan fasilitator peningkatan kualitas pembelajaran. Mereka dituntut memahami desain kurikulum *deep learning*, mampu menilai kesiapan sekolah dalam mengimplementasikannya, serta memberikan pembinaan terhadap praktik *assessment for learning* dan *project-based learning*.

Menurut Permendikbud No. 12 Tahun 2017, tugas pengawas mencakup penilaian administrasi dan supervisi akademik. Namun, dalam konteks kurikulum revolusioner saat ini, tugas tersebut diperluas menjadi penyedia *coaching*, fasilitator pengembangan modul ajar, hingga narahubung antara Dinas Pendidikan dan sekolah dalam hal kebutuhan pelatihan, evaluasi implementasi, dan penguatan kapasitas guru.

**Tantangan yang dihadapi** oleh kedua peran ini tidak sederhana. Survei dari Balitbangdiklat Kemendikbudristek (2022) menunjukkan bahwa hanya 36% wakil kepala sekolah merasa cukup kompeten dalam merancang kurikulum berbasis capaian pembelajaran. Sementara itu, hanya 28% pengawas yang rutin melakukan supervisi dengan pendekatan reflektif dan dialogis.

Oleh karena itu, perlu dilakukan:

1. **Capacity building** terstruktur bagi wakasek dan pengawas dengan topik: desain kurikulum inovatif, manajemen perubahan, fasilitasi komunitas belajar, dan asesmen otentik.
2. Penguatan **sistem digital supervisi** berbasis data agar mereka dapat membaca indikator mutu pembelajaran secara objektif, terukur, dan berkelanjutan.
3. Pembentukan *coaching clinic* lintas sekolah, di mana wakasek dan pengawas menjadi *learning coach* bagi guru dalam pengembangan proyek, evaluasi formatif, dan penilaian berbasis portofolio.

Dalam praktik terbaik di beberapa SMK Pusat Keunggulan, peran wakasek dikembangkan ke dalam fungsi *curriculum engineer*, yang tidak hanya menjadwalkan mata pelajaran, tetapi juga merancang integrasi antar-kompetensi dasar, merancang kolaborasi antar guru produktif dan normatif, serta memfasilitasi evaluasi kurikulum setiap semester berbasis data.

Sementara itu, pengawas di beberapa daerah sudah berperan aktif dalam *lesson study regional*, menjadi fasilitator penyusunan *modul ajar kontekstual*, serta terlibat dalam publikasi praktik baik implementasi kurikulum pada jurnal pendidikan daerah.

Keterlibatan yang aktif dan terintegrasi dari kedua peran ini memperkuat bahwa keberhasilan kurikulum bukanlah hasil dari dokumen semata, tetapi hasil dari kepemimpinan yang reflektif, adaptif, dan konsisten menggerakkan seluruh komponen pembelajaran. Revolusi kurikulum bukan hanya agenda pusat, tetapi realitas yang diciptakan dan dijalankan oleh pemimpin di garis depan.

## **Monitoring, Evaluasi, dan Kontrol Mutu Berbasis Data**

Transformasi kurikulum menuju *deep learning* menuntut adanya sistem monitoring, evaluasi, dan kontrol mutu (MEK) yang tidak lagi bertumpu pada pendekatan administratif dan normatif semata, tetapi pada pendekatan berbasis data yang real-time, dinamis, dan reflektif. Dalam kerangka ini,

sekolah tidak hanya menjadi pelaksana kebijakan, melainkan juga menjadi unit analisis dan pengendali mutu internal secara aktif. Keberhasilan implementasi kurikulum DL sangat bergantung pada seberapa kuat sistem MEK dirancang dan dijalankan secara berkelanjutan dan terintegrasi.

Di dalam satuan pendidikan vokasi, MEK yang adaptif harus mencakup tiga level intervensi: (1) evaluasi desain dan struktur kurikulum (macro-level), (2) monitoring proses pembelajaran dan keterlibatan siswa (meso-level), serta (3) asesmen hasil belajar, produk siswa, dan capaian kompetensi (micro-level). Ketiganya tidak dapat dilakukan secara insidental, tetapi membutuhkan perangkat data yang valid, sistematis, dan dapat diakses lintas peran dalam organisasi sekolah.

Dalam konteks ini, pemanfaatan teknologi informasi menjadi pilar kunci. Dashboard kinerja pembelajaran, sistem *Learning Analytics*, serta pelaporan digital berbasis *cloud* memungkinkan pimpinan sekolah, tim kurikulum, dan guru mendapatkan gambaran perkembangan implementasi kurikulum DL secara real-time. Misalnya, integrasi data dari *Learning Management System (LMS)* dapat merekam partisipasi siswa, capaian tugas, tingkat keterlibatan dalam diskusi, dan proses refleksi harian yang menjadi bagian dari penilaian proses.

Penguatan *data-driven decision making* juga berimplikasi pada bagaimana sekolah menyusun perencanaan tindak lanjut. Monitoring bukan hanya soal memantau kegiatan, tetapi membangun budaya sekolah yang responsif terhadap dinamika pembelajaran. Evaluasi yang dilakukan berdasarkan analisis tren data, umpan balik guru, serta refleksi siswa dan dunia industri akan lebih mampu menciptakan *continuous quality improvement* dibanding hanya mengandalkan supervisi berkala.

Data dari BAN-S/M tahun 2023 menunjukkan bahwa sekolah dengan sistem MEK berbasis digital memiliki rerata mutu pembelajaran dan capaian lulusan 17% lebih tinggi dibanding sekolah yang masih menerapkan model konvensional berbasis laporan manual. Fakta ini menegaskan bahwa kontrol mutu bukan semata proses administratif, melainkan

upaya sistemik untuk memastikan kualitas implementasi kurikulum yang berdampak nyata bagi siswa.

Namun demikian, masih banyak sekolah yang menghadapi tantangan dalam membangun sistem MEK yang efektif, seperti keterbatasan SDM pengelola data, kurangnya pelatihan tentang *assessment analytics*, hingga minimnya kolaborasi antar unsur pemangku kepentingan. Oleh karena itu, diperlukan strategi penguatan melalui pelatihan teknis, pemanfaatan *open source tools* untuk evaluasi, serta sinergi antara sekolah, pengawas, dan dinas pendidikan dalam menyusun sistem pelaporan mutu berbasis indikator hasil belajar dan indikator keterampilan abad 21.

Keberhasilan monitoring dan evaluasi dalam konteks kurikulum DL sangat ditentukan oleh adanya kesadaran kolektif bahwa data bukan sekadar arsip, tetapi jendela pembelajaran untuk terus memperbaiki diri. Sekolah yang mampu membaca data sebagai narasi transformasi akan lebih siap dalam menyongsong perubahan zaman dan menjawab tantangan revolusi industri serta tuntutan masyarakat Society 5.0.

Dalam implementasi kurikulum deep learning (DL), sistem monitoring, evaluasi, dan kontrol mutu harus mengalami transformasi yang signifikan. Tidak lagi cukup bergantung pada laporan administratif dan inspeksi formal, sistem pengawasan mutu kini dituntut berbasis evidence-informed, memanfaatkan teknologi digital dan prinsip analitik pendidikan untuk memastikan bahwa proses pembelajaran menghasilkan perubahan kompetensi yang bermakna.

Monitoring bukan hanya kegiatan pelaporan kegiatan atau realisasi RPP, tetapi menjadi sarana refleksi struktural bagi sekolah untuk mengevaluasi apakah visi pembelajaran DL benar-benar dijalankan secara konsisten. Evaluasi harus menjangkau tiga dimensi: (1) proses pembelajaran, (2) performa peserta didik, dan (3) kualitas interaksi pedagogik di dalam kelas.

Menurut Fullan & Quinn (2016), transformasi pembelajaran bermakna tidak akan mungkin tercapai tanpa sistem evaluasi yang bersifat formatif dan terfokus pada capaian jangka panjang, bukan hanya nilai atau hasil akhir. Hal ini mendorong pentingnya pengembangan instrumen

monitoring berbasis indikator kompetensi dan nilai profil pelajar Pancasila, bukan hanya indikator administratif.

Implementasi ini dapat dilakukan melalui beberapa strategi kunci:

1. Pengembangan Dashboard Pembelajaran Sekolah

Banyak sekolah kini mulai mengadopsi sistem pelaporan berbasis dashboard seperti SIMPEL, SIAP, atau aplikasi lokal berbasis Google Data Studio, di mana aktivitas pembelajaran, absensi, keterlibatan siswa, hingga umpan balik terhadap guru dapat dilihat secara real-time. Dashboard ini menjadi alat kontrol mutu yang memungkinkan kepala sekolah dan tim kurikulum mengambil tindakan korektif secara cepat dan tepat.

2. Evaluasi Berbasis Data Asesmen Otentik dan Proyek

Dalam kurikulum DL, siswa banyak melakukan pembelajaran berbasis proyek (PBL) dan refleksi mandiri. Oleh karena itu, evaluasi keberhasilan pembelajaran tidak cukup dilihat dari nilai akhir, tetapi juga dokumentasi proses, logbook kegiatan, serta rekaman presentasi atau prototipe siswa. Semua ini perlu ditransformasikan ke dalam sistem pengarsipan digital yang dapat ditinjau oleh tim mutu sekolah dan pengawas.

3. Analisis Learning Analytics dan Evaluasi Keaktifan Guru

Penggunaan LMS seperti Moodle, Google Classroom, atau Edmodo memungkinkan sekolah mengakses data keaktifan guru dan siswa secara akurat. Misalnya: seberapa sering guru mengunggah materi baru, memberi umpan balik personal, atau mengaktifkan diskusi daring. Indikator-indikator ini menjadi bagian penting dalam monitoring implementasi DL.

4. Supervisi Mutu Pembelajaran Interaktif

Dibanding supervisi konvensional yang dilakukan secara sporadis, pendekatan baru menekankan pada peer observation, microteaching evaluatif, serta refleksi pasca-pembelajaran yang terjadwal. Data hasil supervisi ini harus direkam dan menjadi input pengambilan keputusan dalam rapat mutu sekolah.

Data dari laporan Kemendikbudristek (2023) menunjukkan bahwa sekolah yang menerapkan *data-driven decision making* dalam manajemen kurikulum memiliki peningkatan rata-rata ketercapaian CP sebesar 18% lebih tinggi dibanding sekolah yang belum menerapkannya. Selain itu, sekolah tersebut juga menunjukkan peningkatan kolaborasi antar guru hingga 30%, terutama dalam praktik *teaching reflection* dan pengembangan bersama modul ajar kontekstual.

Namun, tantangan terbesar masih berkaitan dengan kapasitas SDM dan konsistensi penggunaan data. Banyak sekolah yang telah memiliki data, tetapi tidak menggunakannya secara strategis. Di sisi lain, terdapat resistensi dari sebagian guru terhadap sistem evaluasi digital karena dianggap menambah beban kerja. Di sinilah pentingnya pelatihan sistemik dan pembudayaan literasi data bagi seluruh pemangku kepentingan.

Sebagai kesimpulan, monitoring dan evaluasi mutu dalam era kurikulum *deep learning* bukan lagi kegiatan audit yang bersifat teknis dan dokumentatif, melainkan proses kolektif untuk menjamin bahwa pengalaman belajar siswa benar-benar mendalam, relevan, dan berdampak. Ketika kontrol mutu dilakukan berbasis data yang valid dan dimaknai secara reflektif, maka arah pengembangan sekolah tidak hanya terukur, tetapi juga transformatif.

## **Community of Practice dan Lesson Study Deep Learning**

Penerapan kurikulum *deep learning* di SMK tidak akan optimal tanpa adanya ruang kolaboratif yang sistematis dan berkelanjutan di antara para pendidik. Dalam konteks inilah, pendekatan Community of Practice (CoP) dan Lesson Study menjadi strategi kunci dalam memperkuat kapasitas guru, menyelaraskan praktik pengajaran, serta memelihara semangat belajar sepanjang hayat di lingkungan sekolah. CoP dan Lesson Study bukanlah sekadar forum diskusi, melainkan mekanisme transformasional untuk membentuk kultur profesionalisme kolektif yang terarah pada peningkatan kualitas pembelajaran secara konkret.

Community of Practice (CoP) adalah pendekatan kolaboratif di mana sekelompok guru yang memiliki kepedulian terhadap praktik pengajaran tertentu secara rutin bertemu untuk berbagi pengetahuan, merefleksikan pengalaman, dan membangun solusi bersama terhadap tantangan pembelajaran. Wenger (2010) menyebut CoP sebagai “social learning system” yang mendorong pembentukan identitas profesional melalui interaksi bermakna. Dalam konteks kurikulum deep learning, CoP dapat menjadi wadah berbagi strategi inquiry learning, pengembangan proyek kolaboratif lintas program keahlian, hingga penguatan asesmen reflektif yang kontekstual.

Sementara itu, Lesson Study adalah siklus kolaboratif yang terdiri dari perencanaan pembelajaran (*plan*), implementasi pembelajaran sambil diamati (*do*), dan refleksi bersama atas proses yang telah berjalan (*see*). Model ini sangat relevan dengan pengembangan pembelajaran berbasis deep learning karena menekankan pada pengamatan proses berpikir siswa, cara guru memfasilitasi dialog konseptual, serta penyusunan strategi perbaikan yang berbasis data nyata di kelas. Di beberapa SMK percontohan di Jepang, Lesson Study terbukti mendorong keterlibatan aktif siswa dalam diskusi, berpikir kritis, dan penciptaan produk yang inovatif—semuanya adalah esensi dari pembelajaran mendalam.

Data dari laporan Kementerian Pendidikan Jepang (2019) menunjukkan bahwa sekolah vokasi yang menjalankan Lesson Study secara sistemik mengalami peningkatan keterampilan kolaboratif dan performa inovatif siswa sebesar 23% dalam kurun waktu dua tahun. Implementasi ini diperkuat dengan dokumentasi pembelajaran dan analisis video kelas yang menjadikan proses belajar sebagai sumber utama pengembangan profesi guru.

Di Indonesia, beberapa SMK sudah mulai mengadopsi model CoP dan Lesson Study secara terbatas, terutama melalui Program Sekolah Penggerak dan SMK Pusat Keunggulan. Namun, tantangan yang masih muncul antara lain adalah waktu pelaksanaan yang terbatas, belum adanya sistem dokumentasi yang kuat, dan kurangnya pelatihan fasilitator. Oleh

karena itu, sekolah perlu mengembangkan kerangka operasional CoP dan Lesson Study yang terstruktur, didukung oleh dukungan manajerial kepala sekolah dan pengawas, serta didorong dengan insentif akademik seperti publikasi praktik baik atau kenaikan angka kredit guru.

Dalam jangka panjang, keberadaan CoP dan Lesson Study akan berperan sebagai mekanisme pemantapan implementasi kurikulum DL, memperkuat kepemimpinan instruksional guru, dan menghidupkan semangat inovasi pembelajaran dari bawah. Dengan begitu, transformasi bukan sekadar strategi dokumen, tetapi tumbuh dari refleksi, kolaborasi, dan eksperimentasi nyata yang dilakukan oleh para pendidik di ruang kelas.

Dalam konteks implementasi kurikulum *deep learning* (DL) di SMK, pendekatan **Community of Practice (CoP)** dan **Lesson Study** menjadi dua strategi kolaboratif yang saling menguatkan dalam membentuk budaya pembelajaran berkelanjutan dan reflektif di lingkungan sekolah. Keduanya tidak hanya menjadi sarana peningkatan kompetensi guru, tetapi juga menjadi fondasi dalam membangun jejaring praktik baik, inovasi pedagogik, serta konsistensi implementasi kurikulum yang adaptif dan kontekstual.

**Community of Practice (CoP)**, menurut Etienne Wenger (1998), merupakan kelompok profesional yang secara sukarela dan terus-menerus berbagi pengetahuan, pengalaman, serta pembelajaran dalam konteks pekerjaan mereka. Dalam praktik pendidikan, CoP menjadi ruang kolaboratif antar-guru lintas mata pelajaran atau lintas program keahlian untuk saling belajar dari pengalaman mengajar, mengembangkan modul kontekstual, atau bahkan merancang pendekatan transdisipliner untuk mendukung *deep learning*.

Misalnya, dalam SMK dengan program keahlian seperti DKV dan TKJ, CoP bisa digunakan untuk mengembangkan proyek lintas kompetensi berbasis teknologi dan estetika. Guru desain dan guru teknologi bekerja bersama menyusun pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) yang tidak hanya mengasah keterampilan teknis, tetapi juga kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah otentik. Data dari OECD

Education and Skills (2022) menyebutkan bahwa sekolah yang mengadopsi CoP secara aktif mengalami peningkatan motivasi guru sebesar 25% dan mempercepat adopsi praktik inovatif hingga 40%.

Sementara itu, **Lesson Study** adalah pendekatan sistematik untuk pengembangan profesional guru melalui siklus *perencanaan bersama (plan), pelaksanaan dan observasi bersama (do), serta refleksi bersama (see)* terhadap praktik mengajar di kelas. Lesson Study mendorong guru untuk keluar dari zona nyaman dan merefleksikan kekuatan dan kelemahan pembelajaran berdasarkan masukan sejauh dan pengamatan langsung.

Dalam kerangka kurikulum *deep learning*, Lesson Study menjadi alat yang sangat tepat untuk:

1. Meningkatkan **kesadaran pedagogik guru terhadap kebutuhan siswa** untuk berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan pembelajaran kontekstual.
2. Memastikan **transfer keterampilan 21st century skills** melalui praktik nyata di kelas.
3. Menguatkan praktik reflektif sebagai bagian dari pembelajaran harian, bukan hanya saat supervisi formal.

Salah satu praktik baik Lesson Study dalam pembelajaran SMK terlihat pada program *SMK Pusat Keunggulan*, di mana guru akuntansi, pemasaran, dan multimedia merancang bersama skenario pembelajaran berbasis simulasi bisnis digital. Mereka kemudian mengobservasi pelaksanaan di kelas lain, memberi umpan balik, dan memperbaiki metode ajar secara langsung. Proses ini menjadi bagian dari strategi peningkatan mutu internal yang jauh lebih adaptif daripada sekadar pelatihan atau bimbingan teknis satu arah.

Selain itu, integrasi antara CoP dan Lesson Study dapat mendorong terbentuknya **ekosistem profesional yang mendukung perubahan**, memperkuat peran guru sebagai penggerak utama inovasi, bukan hanya pelaksana kebijakan. Ketika CoP menyediakan ruang ide dan inspirasi lintas program, Lesson Study memastikan bahwa gagasan tersebut teruji secara empirik dalam realitas kelas.

Namun, tantangan terbesar terletak pada budaya kerja guru yang selama ini lebih bersifat individual dan administratif. Oleh karena itu, perlu ada penguatan kebijakan internal sekolah dan dukungan dari kepala sekolah untuk menjadikan CoP dan Lesson Study sebagai agenda strategis dan tidak insidental. Pengintegrasian keduanya dalam program supervisi, pelatihan, dan rapat kurikulum menjadi kunci keberlanjutan.

Secara keseluruhan, pendekatan CoP dan Lesson Study dalam implementasi DL bukan hanya alat peningkatan mutu guru, melainkan transformasi kultural yang menempatkan pembelajaran sebagai proses kolaboratif, reflektif, dan berorientasi pada makna. Ketika guru-guru SMK membentuk komunitas belajar sejati, maka pendidikan vokasi tidak hanya mencetak lulusan kompeten, tetapi juga menumbuhkan ekosistem sekolah yang terus belajar dan berkembang.

### **Penguatan Refleksi Kolektif dan Peer Supervision**

Transformasi pembelajaran melalui pendekatan *deep learning* tidak dapat dilepaskan dari proses reflektif yang mendalam dan kolaboratif. Dalam konteks SMK, penguatan refleksi kolektif dan supervisi sejawat (peer supervision) menjadi pilar strategis untuk menginternalisasi pembelajaran sebagai proses dialogis, bukan hanya antara guru dan siswa, tetapi juga antar pendidik itu sendiri. Refleksi dan supervisi sejawat bukan hanya metode evaluasi, melainkan jalan menuju pengembangan profesional yang berakar pada pengalaman nyata, pengamatan timbal balik, serta kesadaran bersama atas tujuan pendidikan vokasi yang transformatif.

Refleksi kolektif adalah upaya sadar dari komunitas pendidik untuk menelaah praktik pembelajaran dengan menggunakan pengalaman sebagai bahan analisis, diskusi, dan perumusan tindakan perbaikan. Model ini memungkinkan guru untuk tidak hanya mengevaluasi hasil pembelajaran, tetapi juga mengkaji proses, pendekatan, dan nilai-nilai yang mendasari kegiatan belajar. Dalam kurikulum deep learning, refleksi kolektif menjadi mekanisme yang ampuh untuk mengevaluasi efektivitas metode seperti

*problem-based learning, inquiry learning, dan penggunaan teknologi digital dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.*

Di sisi lain, peer supervision atau supervisi sejawat adalah bentuk supervisi partisipatif di mana guru saling mengobservasi, memberikan umpan balik, dan mendiskusikan kekuatan maupun tantangan dalam proses mengajar. Pendekatan ini membongkar hierarki pengawasan tradisional dan menggantinya dengan hubungan saling belajar yang horizontal dan suportif. Di SMK, praktik peer supervision yang difokuskan pada *deep learning* dapat diarahkan untuk mengamati aspek-aspek seperti keaktifan kognitif siswa, pemanfaatan media teknologi, integrasi nilai Profil Pelajar Pancasila, serta pencapaian kompetensi kontekstual.

Studi dari Avalos (2011) dan Darling-Hammond (2020) menunjukkan bahwa supervisi yang bersifat kolaboratif dan reflektif berdampak signifikan terhadap peningkatan kompetensi pedagogik, profesionalisme guru, dan kepuasan kerja. Dalam konteks Indonesia, implementasi *peer supervision* dan refleksi kolektif telah menjadi bagian dari pengembangan komunitas belajar di Sekolah Penggerak dan Program Guru Penggerak, meskipun implementasinya masih belum merata dan sering tergantung oleh keterbatasan waktu serta kurangnya budaya refleksi sistematis.

Untuk menjadikan refleksi kolektif dan peer supervision sebagai praktik yang berdampak, sekolah perlu menyusun skema kerja yang mencakup: (1) jadwal reguler refleksi kolektif lintas program keahlian, (2) pelatihan guru dalam memberikan umpan balik konstruktif, (3) integrasi dokumentasi refleksi ke dalam portofolio profesional, dan (4) dukungan dari kepala sekolah sebagai learning leader. Strategi ini dapat diperkuat dengan menggunakan instrumen evaluasi yang dikembangkan bersama, berbasis rubrik pembelajaran mendalam, dan didukung oleh data dari Learning Management System.

Pada akhirnya, refleksi kolektif dan peer supervision akan menciptakan atmosfer akademik yang kritis, dialogis, dan suportif di lingkungan SMK. Ini bukan sekadar instrumen evaluasi, melainkan jembatan antara niat baik dan perbaikan nyata, antara pengetahuan teoritis dan kebijaksanaan

praktis. Dengan refleksi dan pengawasan sejawat yang kuat, SMK akan lebih siap mengintegrasikan *deep learning* sebagai kultur pembelajaran, bukan hanya kurikulum tertulis.

Dalam implementasi kurikulum Deep Learning (DL), salah satu fondasi keberlanjutan pembelajaran berkualitas tinggi terletak pada praktik **refleksi kolektif dan peer supervision**. Keduanya bukan hanya instrumen pelengkap dalam supervisi akademik, tetapi telah menjadi bagian integral dari budaya profesional guru yang transformatif dan kolaboratif. Pada dasarnya, refleksi kolektif mengacu pada proses bersama antarpendidik untuk mengevaluasi dan memperbaiki praktik pengajaran secara sistematis, sedangkan peer supervision mengacu pada model pendampingan sejawat yang setara, berbasis pada saling pengamatan, diskusi terbuka, dan komitmen mutual dalam peningkatan kualitas pembelajaran.

Menurut Guskey (2020), refleksi kolektif memungkinkan guru untuk menyatukan pengalaman individual mereka ke dalam suatu pola pikir institusional yang berbasis perbaikan berkelanjutan. Ini sangat penting dalam pembelajaran *deep learning*, di mana strategi mengajar harus selalu menyesuaikan dinamika kelas, respons siswa, dan tuntutan dunia kerja. Sebagai contoh, guru SMK dalam program keahlian seperti kuliner atau teknik komputer jaringan yang terlibat dalam sesi refleksi kolektif secara rutin, akan mampu mengidentifikasi strategi yang paling efektif untuk melibatkan siswa dalam proyek nyata atau simulasi industri yang membutuhkan pemikiran kritis dan kolaborasi tinggi.

**Peer supervision**, di sisi lain, memperkuat dimensi kepercayaan dan rasa memiliki dalam ekosistem pengembangan profesional guru. Dalam pendekatan ini, tidak ada superioritas formal seperti dalam supervisi kepala sekolah; yang ada adalah mitra sejawat yang secara terbuka dan konstruktif mengevaluasi satu sama lain. Penelitian dari Avalos (2019) menunjukkan bahwa peer supervision dapat meningkatkan efektivitas pengajaran hingga 35% ketika dikombinasikan dengan refleksi berbasis data dan didukung oleh rubrik penilaian yang jelas.

Di beberapa sekolah vokasi di Jepang dan Finlandia, model peer supervision bahkan telah menjadi arsitektur utama dalam pelatihan dalam jabatan, dengan skema rotasi pengamatan, penugasan umpan balik, serta publikasi praktik baik dalam forum sekolah. Di Indonesia, praktik serupa mulai dikembangkan di SMK Pusat Keunggulan melalui program “Lesson Study for Learning Community” (LSC), yang menggabungkan pendekatan lesson study, supervisi sejawat, dan refleksi kolektif berbasis proyek.

Penguatan kedua pendekatan ini perlu dipayungi oleh **sistem yang mendukung**, mulai dari jadwal refleksi yang dialokasikan dalam kalender akademik, format instrumen observasi dan refleksi yang valid, hingga penghargaan terhadap inovasi yang lahir dari proses reflektif tersebut. Selain itu, keberhasilan refleksi kolektif dan peer supervision sangat ditentukan oleh **budaya saling percaya** dan **etos profesionalisme guru**. Tanpa kepercayaan dan keterbukaan, proses refleksi dapat menjadi formalitas semata atau bahkan menjadi ruang saling menghakimi.

Dalam konteks kurikulum *deep learning*, refleksi dan pengawasan sejawat juga harus diarahkan untuk mengevaluasi **indikator kompetensi abad 21**, seperti kreativitas, komunikasi, kolaborasi, literasi digital, serta sikap adaptif terhadap tantangan baru. Misalnya, guru yang merefleksikan bagaimana respons siswa terhadap penggunaan simulasi VR dalam praktik hospitality dapat memperoleh masukan berharga untuk perbaikan metode dan strategi pembelajaran berbasis pengalaman (experiential learning).

Lebih jauh lagi, penguatan refleksi kolektif dapat dilakukan melalui **pembentukan ruang belajar guru**, seperti jurnal profesional, forum daring antar-sekolah, dan klaster inovasi yang difasilitasi oleh Dinas Pendidikan atau Kementerian. Proses ini penting untuk mencegah fragmentasi praktik baik dan mendorong adopsi skala besar terhadap pembelajaran DL yang efektif.

Dengan kata lain, refleksi kolektif dan peer supervision bukan hanya aktivitas tambahan, tetapi **langkah strategis untuk membangun budaya pembelajaran transformatif**. Ketika guru mampu merefleksikan praktiknya dengan didukung oleh masukan sejawat yang konstruktif, maka akan

tercipta sinergi pembelajaran yang tidak hanya dalam dan bermakna, tetapi juga inklusif, adaptif, dan berbasis masa depan.

### 8.5 Kepemimpinan Transformatif Kepala SMK dalam Kurikulum DL

Kepala sekolah sebagai pemimpin pembelajaran memiliki peran strategis dalam memastikan bahwa transformasi kurikulum, khususnya dalam penerapan *Deep Learning* (DL), berjalan secara terarah, kolaboratif, dan berkelanjutan. Dalam konteks pendidikan vokasi, kepala SMK tidak cukup menjadi administrator atau pengelola teknis, tetapi dituntut tampil sebagai pemimpin transformatif—yaitu pemimpin yang mampu menginspirasi, menggerakkan perubahan, dan membentuk budaya sekolah yang adaptif terhadap tantangan zaman.

Kepemimpinan transformatif, sebagaimana dikemukakan oleh Bass dan Riggio (2006), memiliki empat ciri utama: idealized influence (pengaruh keteladanan), inspirational motivation (motivasi inspiratif), intellectual stimulation (rangsangan intelektual), dan individualized consideration (perhatian individual). Keempat dimensi ini sangat relevan dalam konteks implementasi kurikulum DL di SMK. Kepala sekolah harus menjadi teladan dalam literasi digital, pemanfaatan teknologi pendidikan, dan kepekaan terhadap perubahan industri. Ia juga harus mampu menyemangati guru untuk keluar dari zona nyaman, mendorong eksplorasi metode pembelajaran baru, serta memberikan ruang diskusi dan refleksi yang produktif bagi tenaga pendidik.

Dalam realitas lapangan, banyak sekolah yang mengalami stagnasi kurikulum karena kurangnya keberanian dan visi transformatif dari pimpinan. Penelitian oleh Susanto dkk. (2023) menunjukkan bahwa 71% guru SMK di wilayah perkotaan menilai kepemimpinan kepala sekolah mereka masih bersifat transaksional dan administratif, bukan transformational. Padahal, dalam kerangka Kurikulum Merdeka dan tuntutan Profil Pelajar Pancasila, dibutuhkan kepemimpinan yang responsif, visioner, dan kolaboratif.

Kepala SMK yang transformatif perlu menginisiasi forum lintas keahlian untuk membangun desain kurikulum DL yang kontekstual,

menyelaraskan visi kurikulum sekolah dengan dinamika industri, serta memfasilitasi pengembangan profesional berkelanjutan berbasis kebutuhan riil guru. Ia juga harus mendorong penggunaan data dalam setiap pengambilan keputusan, termasuk data asesmen diagnostik siswa, evaluasi LMS, serta feedback dari Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI).

Lebih dari itu, kepemimpinan transformatif meniscayakan kemauan untuk membuka ruang dialog, menciptakan sistem supervisi yang memberdayakan (bukan sekadar mengontrol), serta menciptakan budaya belajar di kalangan guru dan siswa. Kepala SMK harus menjadi motor penggerak refleksi kolektif, pembelajaran kolaboratif, dan inovasi kurikulum. Ia perlu memiliki kemampuan digital leadership, mengelola knowledge management sekolah, serta mengintegrasikan prinsip-prinsip lean management dan agile dalam tata kelola sekolah vokasi.

Dalam praktiknya, kepala SMK dapat mengembangkan tim *kurikulum DL* yang lintas fungsi (multi-disciplinary), menerapkan *design thinking* untuk penyusunan modul ajar yang lebih kontekstual, dan mengadopsi *school dashboard* berbasis data untuk monitoring capaian pembelajaran mendalam. Keteladanan kepala sekolah dalam menghadiri kelas guru, mendampingi asesmen proyek siswa, hingga menjadi narasumber pada sesi pelatihan internal adalah bentuk nyata dari kepemimpinan transformasional.

Dengan demikian, keberhasilan implementasi Kurikulum Deep Learning di SMK akan sangat ditentukan oleh kualitas kepemimpinan kepala sekolah. Ketika kepala sekolah menjadi pemimpin yang tidak hanya tahu jalan, tetapi juga berjalan bersama, maka transformasi kurikulum bukanlah mimpi, tetapi proses nyata menuju SMK yang unggul, relevan, dan berdaya saing global.

Peran kepala sekolah dalam mengimplementasikan kurikulum Deep Learning (DL) di SMK tidak dapat dipisahkan dari model kepemimpinan transformatif yang menekankan pada visi perubahan, pemberdayaan SDM, inovasi berkelanjutan, dan pembentukan budaya belajar yang progresif. Kepemimpinan transformatif dalam konteks ini menjadi jembatan utama

antara kebijakan kurikulum yang bersifat normatif dan realitas operasional pembelajaran yang menuntut adaptasi tinggi terhadap dinamika industri, teknologi, serta karakteristik peserta didik abad ke-21.

Bass dan Riggio (2006) mendefinisikan kepemimpinan transformatif sebagai kepemimpinan yang menginspirasi perubahan pada level nilai, perilaku, dan cara berpikir anggota organisasi. Dalam konteks SMK, kepala sekolah transformatif adalah mereka yang mampu memotivasi guru untuk bergerak melampaui zona nyaman, menginisiasi pembelajaran berbasis proyek dan teknologi, serta menciptakan lingkungan yang mendukung refleksi dan kolaborasi profesional.

Data dari Direktorat SMK (2023) menunjukkan bahwa SMK dengan kepala sekolah yang aktif dalam komunitas belajar dan pembinaan inovasi memiliki tingkat keterlaksanaan kurikulum DL yang lebih tinggi (sekitar 34% lebih efektif) dibandingkan SMK yang kepala sekolahnya bersifat administratif. Artinya, kepemimpinan yang partisipatif dan visioner menjadi kunci akselerasi transformasi kurikulum.

Kepala SMK sebagai pemimpin transformasional perlu menjalankan beberapa strategi kunci, antara lain:

1. **Menetapkan visi dan nilai kurikulum DL** secara jelas dan terkomunikasikan ke seluruh stakeholder, termasuk guru, peserta didik, industri, dan masyarakat;
2. **Memfasilitasi pelatihan guru secara terstruktur dan berkelanjutan**, dengan pendekatan coaching, peer learning, serta integrasi praktik industri;
3. **Membangun sistem monitoring dan feedback adaptif** untuk menilai efektivitas implementasi pembelajaran DL melalui data ketercapaian, refleksi guru, dan umpan balik siswa;
4. **Menjalin kemitraan strategis dengan DUDI dan lembaga vokasi** untuk menjamin kesesuaian kurikulum dengan kebutuhan pasar kerja terkini;
5. **Menumbuhkan budaya inovatif dan kolaboratif** di sekolah, di mana setiap guru merasa didukung untuk bereksperimen dengan metode baru seperti PBL, STEAM, atau integrasi AI dalam pembelajaran.

Sebagai contoh, di salah satu SMK unggulan di Jawa Timur, kepala sekolah memimpin langsung proses redesain kurikulum program keahlian tata busana dengan melibatkan desainer profesional sebagai co-teacher dan mentor. Model ini terbukti meningkatkan keterlibatan siswa, kualitas portofolio, dan daya saing lulusan.

Lebih jauh, kepala SMK transformatif juga berperan sebagai **agen penghubung antara sekolah dan ekosistem digital**. Mereka harus memahami tren teknologi seperti LMS adaptif, e-portfolio, dan sistem penilaian berbasis analitik agar pengambilan keputusan didasarkan pada data real-time, bukan asumsi semata.

Dalam kerangka kompetensi manajerial Kemendikbudristek, kepala sekolah dituntut menguasai kompetensi kepemimpinan pembelajaran, supervisi akademik, dan pengembangan budaya organisasi berbasis refleksi. Ketiga ranah ini sepenuhnya sinkron dengan prinsip-prinsip DL yang menekankan pembelajaran mendalam, keterlibatan emosional, serta konteks riil kehidupan.

Dengan demikian, dapat ditegaskan bahwa keberhasilan implementasi kurikulum DL sangat ditentukan oleh seberapa jauh kepala sekolah mampu bertindak sebagai pemimpin transformatif yang tidak hanya mengarahkan, tetapi juga **menghidupi visi perubahan**. Di era disruptif dan Society 5.0, kepala SMK bukan hanya manajer sekolah, melainkan **arsitek pembaruan pendidikan vokasi yang membumi dan berorientasi masa depan**.





# Bagian 5

## STRATEGI NASIONAL DAN KEBIJAKAN TRANSFORMATIF UNTUK SMK

### Strategi Sistemik Integrasi Deep Learning di SMK

Dalam upaya mengimplementasikan kurikulum *Deep Learning* (DL) secara menyeluruh di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), diperlukan pendekatan yang tidak hanya bersifat pedagogis dan teknis, tetapi juga sistemik dan strategis. Transformasi pembelajaran yang mendalam tidak cukup hanya berbasis inisiatif guru atau program sekolah sesaat, melainkan harus menyatu ke dalam sistem kurikulum, struktur kelembagaan, dan peta jalan kebijakan pendidikan vokasi.

Bab ini menyajikan kerangka pemikiran dan strategi untuk mengintegrasikan DL ke dalam ekosistem pendidikan SMK secara komprehensif. Dimulai dari analisis SWOT dan identifikasi gap kurikulum yang menjadi dasar logis untuk menyusun strategi inovasi, dilanjutkan dengan penyusunan roadmap jangka menengah 2025–2030 sebagai arah pengembangan kurikulum DL dalam berbagai program keahlian SMK.

Dalam konteks integrasi sistemik, harmonisasi antara kurikulum nasional, kebutuhan dunia industri (DUDI), dan kecerdasan buatan (AI) menjadi suatu keniscayaan. Tidak mungkin lagi SMK bergerak dalam ruang tertutup yang terpisah dari dinamika global. Pembelajaran yang bersifat deep harus merefleksikan kebutuhan pasar kerja digital, tren otomatisasi, dan pola kerja hibrida masa depan.

Lebih jauh, pembahasan akan diarahkan pada pentingnya peran Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP), Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP), dan asosiasi industri sebagai penjaga validitas kompetensi yang dihasilkan oleh pembelajaran DL. Validasi ini menjadi jembatan penting agar lulusan SMK dapat diterima secara profesional oleh dunia kerja nasional maupun internasional.

Pada bagian penutup bab, akan disajikan framework inovasi terbuka yang memosisikan SMK bukan sekadar pengguna kebijakan, tetapi sebagai penggerak transformasi dan ekosistem inovatif. Dengan pendekatan *open innovation framework*, setiap sekolah memiliki ruang kreatif untuk mengembangkan pembelajaran DL sesuai karakteristik lokal, budaya sekolah, serta kebutuhan siswa.

Bab ini akan memberi panduan strategis bagi para pemimpin SMK, pengembang kurikulum, dan pemangku kebijakan dalam memahami bahwa keberhasilan DL bukan hanya pada praktik pembelajaran di kelas, tetapi pada bagaimana *sistem* mendukungnya secara holistik. Dalam konteks ini, transformasi kurikulum SMK berbasis Deep Learning merupakan keniscayaan untuk menjawab tantangan era disruptif, Society 5.0, dan ekonomi berbasis pengetahuan.

## Analisis SWOT dan Gap Kurikulum: Titik Masuk Inovasi

Transformasi kurikulum SMK menuju pembelajaran *Deep Learning* (DL) tidak dapat dilakukan tanpa memahami terlebih dahulu posisi aktual sistem pembelajaran yang ada saat ini. Untuk itu, **analisis SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)** menjadi perangkat awal yang penting dalam mengidentifikasi potensi internal dan tantangan eksternal. Analisis ini memberikan landasan strategis untuk menentukan titik masuk inovasi yang realistik, berdaya ungkit tinggi, dan kontekstual.

1. **Kekuatan (Strengths):** Potensi Internal yang Siap Digerakkan  
Beberapa SMK sudah memiliki dasar yang kuat dalam hal implementasi teaching factory, pemanfaatan teknologi digital, dan keberadaan guru-guru vokasi yang adaptif terhadap perubahan. Penggunaan learning management system, keberadaan ruang praktik yang representatif, hingga kurikulum Merdeka Belajar memberikan titik awal yang cukup kokoh untuk menyuntikkan pendekatan DL ke dalam pembelajaran. Di samping itu, struktur program keahlian SMK yang berbasis keterampilan terapan sangat sesuai dengan model pembelajaran yang mendorong eksplorasi, elaborasi, dan sintesis mendalam.
2. **Kelemahan (Weaknesses):** Batasan Struktural dan Kultural  
Namun demikian, masih terdapat kelemahan internal yang menghambat optimalisasi DL. Sebagian guru masih terjebak dalam paradigma pengajaran yang berbasis hafalan (superficial learning) dan belum memiliki kapasitas reflektif yang kuat. Keterbatasan pelatihan pedagogik berbasis DL, dominasi asesmen kognitif konvensional, serta budaya belajar yang belum mendukung pembelajaran mandiri dan kolaboratif menjadi tantangan signifikan. Selain itu, kurikulum yang kaku dan belum sepenuhnya modular membuat fleksibilitas pembelajaran berbasis minat dan konteks menjadi terbatas.
3. **Peluang (Opportunities):** Kebijakan dan Teknologi sebagai Enabler  
Peluang besar muncul dari kebijakan pemerintah yang mendorong revitalisasi SMK, termasuk pembaruan kurikulum berbasis industri dan pemanfaatan teknologi digital. Kemajuan teknologi seperti

Artificial Intelligence (AI), Augmented/Virtual Reality, dan Internet of Things (IoT) membuka cakrawala baru bagi pembelajaran berbasis simulasi dan eksplorasi yang mendalam. Adanya kerja sama dengan DUDI, dukungan platform open-source, dan tren project-based learning di berbagai belahan dunia menjadi katalisator penting untuk pengembangan pembelajaran DL.

4. **Ancaman (Threats): Polarisasi Kesiapan dan Kesinambungan Implementasi**

Ancaman muncul dari ketimpangan antar SMK dalam hal akses teknologi, kualitas guru, serta dukungan dari manajemen sekolah. Sekolah-sekolah di wilayah 3T (terdepan, terluar, tertinggal) berpotensi tertinggal jika transformasi tidak disertai strategi afirmatif. Selain itu, keberlangsungan implementasi DL sangat tergantung pada kesinambungan kebijakan dan konsistensi pendampingan. Bila tidak ada desain jangka panjang, maka inovasi akan menjadi sekadar proyek yang tidak berakar kuat di sistem sekolah.

### **Identifikasi Gap Kurikulum: Titik Masuk Strategis**

Melalui hasil SWOT tersebut, dapat diidentifikasi sejumlah gap kurikulum sebagai titik masuk inovasi DL, antara lain:

1. Gap antara kompetensi minimum dengan tuntutan pasar kerja masa depan, terutama dalam aspek critical thinking, problem-solving, dan literasi digital.
2. Gap antara metode pembelajaran dengan kebutuhan pembelajaran kolaboratif dan reflektif.
3. Gap antara kurikulum dengan teknologi digital yang terus berkembang.
4. Gap antara evaluasi hasil belajar dengan pembentukan karakter dan metakognisi.

Titik masuk inovasi dapat dimulai dari:

1. Desain ulang modul ajar dan ATP berbasis proyek lintas disiplin.
2. Penguatan asesmen otentik dan reflektif.
3. Integrasi platform digital untuk mendukung personalisasi pembelajaran.
4. Pelatihan guru dalam strategi DL dan fasilitasi lesson study.
5. Pemanfaatan data learning analytics untuk perencanaan intervensi pembelajaran.

Dengan mengenali kekuatan dan peluang, serta menyusun strategi untuk menutup kelemahan dan mengantisipasi ancaman, maka integrasi Deep Learning dapat diarahkan secara sistemik dan berkelanjutan. Proses ini menjadi prasyarat agar SMK tidak hanya bertahan dalam disrupsi, tetapi juga menjadi pelopor dalam mencetak tamatan adaptif dan transformatif.

Dalam konteks transformasi pendidikan vokasi menuju pendekatan *deep learning*, analisis SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) dan *gap analysis* terhadap kurikulum yang berjalan menjadi instrumen strategis untuk mengidentifikasi celah-celah kritis sekaligus potensi inovatif dalam mendesain dan menyempurnakan program pembelajaran. Proses ini bukan hanya bersifat administratif, tetapi merupakan strategi kurikulum berbasis data dan pemikiran sistemik yang memungkinkan sekolah mengambil langkah nyata dan terukur dalam merespons dinamika zaman.

Dari sisi **kekuatan (Strengths)**, banyak SMK Indonesia telah memiliki fondasi kurikulum berbasis kompetensi, kolaborasi dengan DUDI, serta keberadaan program Teaching Factory yang bersifat aplikatif. Ini merupakan modal awal penting untuk membangun *platform* deep learning yang mengintegrasikan teori, praktik, dan proyek. Di sisi lain, **kelemahan (Weaknesses)** masih sangat nyata, terutama dalam aspek kurangnya keterampilan guru dalam pedagogi digital, stagnasi pembelajaran berbasis teks, dan belum meratanya LMS atau platform teknologi di banyak SMK daerah. Gap kompetensi antara kebutuhan industri dan output siswa

jugalah masih lebar, terutama dalam penguasaan *soft skills*, literasi data, dan inovasi kreatif.

Secara **peluang (Opportunities)**, terdapat momentum besar dengan kebijakan Merdeka Belajar dan penguatan ekosistem digital dalam pendidikan. Dukungan dari Kemendikbudristek, khususnya dalam bentuk Program SMK Pusat Keunggulan, dapat menjadi motor penggerak dalam revitalisasi kurikulum. Di sisi global, kemajuan AI, VR, dan model pembelajaran berbasis simulasi industri menciptakan peluang baru untuk mengembangkan kurikulum berbasis proyek dan pembelajaran personalisasi yang mendalam. Namun demikian, **ancaman (Threats)** juga tidak dapat diabaikan. Salah satunya adalah ketidaksiapan sistem, resiliensi rendah di level manajerial sekolah, serta resistensi sebagian guru terhadap perubahan paradigma belajar.

Analisis *gap* lebih lanjut menunjukkan adanya jurang antara *intended curriculum* (kurikulum yang dirancang oleh pusat) dan *implemented curriculum* (kurikulum yang dijalankan guru di kelas). Banyak guru belum memahami struktur capaian pembelajaran baru yang menuntut elaborasi, eksplorasi, dan refleksi mendalam. Penilaian masih berorientasi pada kuantifikasi hasil akhir, bukan pada proses atau pemaknaan pembelajaran. Akibatnya, siswa terjebak dalam rutinitas pengumpulan nilai, bukan dalam proses pembentukan kompetensi riil. Kurikulum DL menuntut transformasi ini ke dalam pendekatan yang lebih berpusat pada siswa sebagai penemu, pembangun, dan pemecah masalah.

Dalam kerangka teoritik, pendekatan ini selaras dengan teori konstruktivisme (Piaget & Vygotsky), teori pembelajaran bermakna (Ausubel), dan pembelajaran berbasis pengalaman (Kolb). Gap yang teridentifikasi dapat diubah menjadi titik masuk inovasi kurikulum dengan mengintervensi pada tiga ranah: (1) *redesign konten dan struktur pembelajaran* agar relevan dan fleksibel; (2) *revitalisasi metodologi pengajaran* menuju project-and inquiry-based learning; dan (3) *restrukturisasi asesmen* yang menilai kompetensi kompleks bukan sekadar hafalan.

Data dari Program Revitalisasi SMK (BPSDMP, 2023) menyebutkan bahwa hanya 34% guru SMK yang merasa memiliki kecakapan pedagogi digital tingkat lanjut, dan 48% belum pernah terlibat dalam desain pembelajaran berbasis industri 4.0. Ini menunjukkan urgensi sistemik untuk melakukan audit kurikulum dan mendorong sekolah mengadopsi pendekatan transformasional dalam menyusun rencana pembelajaran, ATP, modul, dan rubrik penilaian.

Lebih lanjut, gap juga tampak dalam pemanfaatan teknologi. Sebagian besar platform pembelajaran hanya digunakan untuk mengunggah materi dan tugas, belum digunakan secara optimal untuk membangun interaksi yang menghidupkan proses pembelajaran berbasis kolaborasi, eksplorasi, dan personalisasi. Oleh karena itu, strategi inovasi harus diawali dari hasil pemetaan SWOT dan gap tersebut untuk menjadi dasar dalam menyusun roadmap transformasi, prioritas pengembangan guru, dan penentuan kebijakan berbasis kebutuhan riil.

Analisis SWOT dan gap bukanlah sekadar formalitas administrasi pendidikan, melainkan instrumen strategis untuk membongkar stagnasi, memetakan realitas, dan membuka jalan perubahan yang kontekstual serta berakar dari kondisi nyata sekolah. Dengan analisis yang tajam, sekolah dapat menemukan momentum terbaik untuk melakukan lompatan kurikulum menuju deep learning, bukan hanya sebagai retorika, melainkan sebagai proses nyata dalam membentuk lulusan yang tangguh, adaptif, dan berdaya saing.

## **Roadmap 2025–2030 Revolusi Kurikulum Deep Learning SMK**

Menyusun roadmap transformasi kurikulum SMK menuju pendekatan *Deep Learning* (DL) adalah langkah strategis yang membutuhkan arah jangka panjang, keterpaduan lintas aktor, dan keberanian untuk melakukan reposisi paradigma pendidikan vokasi. Roadmap ini tidak sekadar deretan program, tetapi adalah **narasi perubahan sistemik** yang menggambarkan bagaimana SMK Indonesia bertransformasi dari pembelajaran superficial

menuju pembelajaran reflektif, kolaboratif, berbasis proyek, dan relevan dengan masa depan kerja.

## **Fase 1 (2025–2026): Fondasi Kelembagaan dan Perubahan Paradigma**

Fase ini merupakan masa **penanaman dasar budaya DL**, sekaligus penyebarluasan arah di level institusional. Fokusnya adalah:

1. Revitalisasi visi-misi SMK agar selaras dengan nilai-nilai Deep Learning, seperti kolaborasi, metakognisi, dan inovasi.
2. Peningkatan kapasitas guru dan kepala sekolah melalui pelatihan intensif (bootcamp DL pedagogy, lesson study, desain ATP berbasis proyek).
3. Evaluasi dan redesain kurikulum: Audit terhadap ATP dan CP yang ada, lalu mengembangkan model kurikulum berbasis proyek, refleksi, dan penilaian otentik.
4. Pilot project DL di beberapa program keahlian, dengan monitoring berbasis dashboard kinerja.

## **Fase 2 (2027–2028): Ekspansi Kurikulum Modular dan Integrasi Teknologi**

Tahap ini menandai **adopsi meluas dan integrasi ekosistem digital** dalam mendukung pembelajaran DL:

1. Implementasi kurikulum modular dan adaptif berbasis minat, lintas keahlian, dan kontekstualisasi DUDI.
2. Pemanfaatan AI dan learning analytics untuk personalisasi pembelajaran dan pemetaan kompetensi siswa.
3. Digitalisasi proses asesmen dan portfolio siswa sebagai tolok ukur kompetensi real.
4. Konsolidasi platform LMS sekolah yang terintegrasi dengan sistem industri (ERP, simulasi digital, sistem akuntansi industri, dsb).
5. Penguatan kemitraan DUDI dalam penyusunan CP dan pengembangan proyek berbasis dunia kerja.

## **Fase 3 (2029–2030): Institusionalisasi dan Validasi Nasional**

Fase terakhir adalah penguatan keberlanjutan dan validasi sistemik:

1. Pengembangan regulasi dan standar nasional kurikulum DL untuk SMK, termasuk SKKNI yang memuat nilai Deep Learning.
2. Penguatan peran LSP dan asosiasi industri dalam mengases dan mengakreditasi kompetensi DL siswa.
3. Integrasi pendidikan karakter berbasis Profil Pelajar Pancasila ke dalam semua modul DL secara eksplisit.
4. Desain Rapor Kinerja Sekolah berbasis indikator DL, seperti tingkat kolaborasi, refleksi, kreativitas siswa, serta indeks inovasi guru.
5. Pusat Inovasi Kurikulum DL dibentuk pada beberapa SMK unggulan sebagai laboratorium model nasional dan penyedia mentoring daring untuk sekolah lain.

## **Penopang Roadmap: Pilar Strategis**

Untuk menjamin roadmap ini dapat berjalan terstruktur, dibutuhkan lima pilar utama:

1. Kepemimpinan transformasional kepala SMK, yang mendorong inovasi dan mendukung guru.
2. Kebijakan nasional dan daerah yang progresif, berpihak pada fleksibilitas, digitalisasi, dan keberlanjutan.
3. Investasi pada infrastruktur dan teknologi pembelajaran, termasuk akses VR, AI, LMS, dan internet cepat.
4. Sistem pelatihan guru yang berkelanjutan, dengan pendekatan peer coaching dan lesson study.
5. Evaluasi berbasis data dan dampak, bukan hanya administrasi dan kepatuhan.

## Hasil yang Diharapkan di 2030

Pada akhir roadmap, SMK Indonesia diharapkan telah menjadi:

1. Lembaga vokasi dengan kurikulum yang agile dan future-oriented.
2. Pusat pembelajaran berbasis proyek dan refleksi, bukan sekadar penyampaian konten.
3. Lulusan yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga adaptif, kreatif, dan kolaboratif.
4. Sekolah yang memiliki ekosistem pembelajaran digital yang matang dan terintegrasi.

Dengan demikian, roadmap 2025–2030 ini bukan hanya tentang transformasi kurikulum, tetapi juga tentang transformasi budaya belajar dan tata kelola pendidikan vokasi secara menyeluruh.

Menyusun roadmap kurikulum deep learning (DL) di SMK hingga 2030 bukan hanya sebuah perencanaan jangka menengah, melainkan strategi sistemik untuk mengarahkan arah pendidikan vokasi ke ranah transformatif. Roadmap ini harus dibangun di atas peta kebutuhan industri yang terus berkembang, kesiapan sumber daya pendidikan, serta daya adaptasi guru dan lembaga terhadap teknologi dan pedagogi mutakhir. Revolusi kurikulum tidak dapat berjalan sporadis dan temporer, melainkan harus berbasis *timeline* terstruktur, *milestone* yang terukur, dan kerangka kerja sistemik yang mendorong perubahan bertahap namun konsisten.

## 2025: Tahun Fondasi dan Evaluasi

Tahun 2025 merupakan fase awal transisi. Fokusnya adalah pada evaluasi komprehensif terhadap implementasi kurikulum saat ini, termasuk audit kesesuaian *content standard* dengan kompetensi masa depan. Pada tahap ini dilakukan:

1. Analisis gap kompetensi lulusan dengan kebutuhan DUDI.
2. Evaluasi kesiapan guru dan sekolah dalam pedagogi DL.
3. Penentuan indikator keberhasilan awal: jumlah guru terlatih DL, SMK pilot project, jumlah mata pelajaran berbasis PBL dan Teaching Factory.

4. Implementasi awal LMS, portofolio digital, dan assessment berbasis AI di 15% SMK Pusat Keunggulan.

### **2026–2027: Tahun Konsolidasi dan Penguatan Kapasitas**

Setelah fondasi terbentuk, dua tahun berikutnya adalah fase konsolidasi. Fokusnya pada penguatan kapasitas institusional dan peningkatan SDM:

1. Semua guru SMK ditargetkan mengikuti *training of trainer* (ToT) pedagogi DL berbasis kurikulum agile dan modular.
2. DUDI secara aktif terlibat dalam perancangan kurikulum adaptif dan pengujian modul prototipe.
3. Implementasi sistem supervisi pembelajaran berbasis *lesson study* dan *peer reflection* di 50% SMK.
4. Digitalisasi perencanaan dan penilaian mulai diterapkan di semua kompetensi keahlian prioritas (TKJ, DKV, Tata Boga, dan Akuntansi).
5. Meningkatkan koneksi SMK dengan cloud-based LMS dan repository e-learning nasional.

### **2028: Tahun Akselerasi dan Interkoneksi Nasional**

Tahun ini menjadi masa percepatan dan penyatuan. SMK tidak lagi diposisikan sebagai lembaga pinggiran, tetapi sebagai simpul inovasi vokasi nasional:

1. Roadmap nasional SMK berbasis Deep Learning ditetapkan oleh Direktorat SMK dan didukung regulasi turunan.
2. Semua SMK Pusat Keunggulan wajib mengimplementasikan kurikulum DL minimum pada 50% mapel produktif.
3. Industri besar dan UMKM dilibatkan sebagai co-designer proyek siswa dan penilai eksternal (eksternal assessor).
4. Penciptaan ekosistem AI-VR berbasis simulasi industri secara nasional di 1000 SMK.

## **2029: Tahun Validasi, Penguatan Daya Saing dan Diferensiasi Global**

Pada tahap ini, SMK-SMK unggulan mulai ditransformasikan menjadi pusat inovasi daerah dan mitra inkubasi talenta:

1. Dibentuk *Komite Inovasi Kurikulum DL* tingkat daerah dengan anggota dari DUDI, LSP, dan dunia akademik.
2. Penerapan asesmen nasional deep learning untuk siswa SMK tahun akhir.
3. SMK mulai diklasifikasikan berdasarkan indeks kesiapan transformasi digital dan inovasi pembelajaran.
4. Kemitraan internasional mulai dikembangkan melalui program *exchange virtual* dan *diploma project review* dengan negara mitra vokasi (Korea, Jerman, Jepang).

## **2030: Tahun Standardisasi, Replikasi, dan Kelembagaan Berkelanjutan**

Roadmap mencapai titik kulminasi pada 2030, ketika seluruh sistem pendidikan vokasi harus mampu mengintegrasikan pendekatan DL secara menyeluruh:

1. Regulasi nasional menetapkan kurikulum DL sebagai standar utama pengembangan kompetensi siswa SMK.
2. Pembentukan *Pusat Kurikulum Inovasi DL Nasional* sebagai lembaga lintas Kemdikbudristek, BNSP, dan DUDI.
3. Semua SMK mengimplementasikan sistem evaluasi berbasis *AI analytics* dan dashboard capaian kompetensi individu siswa.
4. 75% lulusan SMK terserap pada sektor kerja atau wirausaha dengan proyek yang telah dikembangkan melalui kurikulum DL.
5. Rencana keberlanjutan dan *continuous improvement* ditetapkan untuk 2031–2045 menuju SMK sebagai simpul *life-long learning* dan *knowledge-based economy*.

Roadmap ini merupakan panduan makro untuk mentransformasikan SMK dari pendekatan *curriculum-centered* menjadi *learner-centered and*

*innovation-driven*. Keberhasilannya sangat bergantung pada sinergi lintas aktor, regulasi yang proaktif, dan kepemimpinan transformatif di tingkat sekolah. Penataan bertahap yang disertai evaluasi longitudinal akan memastikan bahwa SMK benar-benar mampu menjadi poros kebangkitan pendidikan vokasi Indonesia di era *super smart society*.

Kurikulum SMK di era Society 5.0 tidak lagi dapat bersandar pada paradigma tunggal yang bersifat normatif dan birokratis. Perkembangan dunia kerja yang kian dinamis, serta derasnya inovasi teknologi berbasis Artificial Intelligence (AI), menuntut sekolah untuk menyelaraskan kurikulum dengan kebutuhan industri (DUDI) secara real-time dan berbasis teknologi cerdas. Harmonisasi antara **Kurikulum Nasional, Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI), serta ekosistem Artificial Intelligence (AI)** menjadi prasyarat mutlak dalam membentuk lulusan yang adaptif, inovatif, dan kontekstual.

### **Urgensi Harmonisasi Kurikulum**

Dalam praktiknya, kesenjangan (*mismatch*) antara isi kurikulum dengan tuntutan lapangan kerja masih menjadi tantangan utama pendidikan vokasi. Studi dari World Bank (2023) mengungkapkan bahwa 47% lulusan SMK di Indonesia mengakui adanya ketidaksesuaian antara apa yang mereka pelajari di sekolah dengan keterampilan yang dibutuhkan di dunia kerja. Oleh karena itu, harmonisasi bukan hanya penyesuaian isi mata pelajaran, tetapi juga mencakup metodologi pengajaran, model asesmen, dan pembentukan mindset siswa sebagai problem solver, bukan sekadar pelaksana teknis.

### **Kurikulum Nasional sebagai Pilar Arah dan Nilai**

Kurikulum Nasional tetap menjadi rujukan utama dalam membangun landasan filosofis, karakter kebangsaan, dan struktur pembelajaran kompetensi dasar. Namun dalam konteks revolusi kurikulum berbasis deep learning, Kurikulum Nasional perlu dibuka ruang fleksibilitas yang lebih besar bagi guru dan sekolah dalam melakukan *customization* terhadap kebutuhan

lokal dan sektor industri. Skema seperti *CP dan ATP Merdeka Belajar* dapat menjadi jembatan antara standar nasional dan kebutuhan kontekstual.

### **DUDI sebagai Penentu Kebutuhan Kompetensi Terkini**

DUDI bukan lagi sekadar pengguna lulusan, tetapi juga harus menjadi *co-creator* kurikulum. Peran mereka sangat vital dalam:

1. Memberikan masukan terhadap tren teknologi dan kebutuhan *soft-hard skill* baru.
2. Menjadi mitra dalam pengembangan proyek siswa berbasis masalah industri riil.
3. Berperan sebagai penguji eksternal dalam asesmen proyek atau portofolio.

DUDI dapat memberikan *skema sertifikasi mikro*, program magang berbasis job description, dan menyuplai bahan ajar kontekstual dari praktik kerja lapangan yang kemudian diintegrasikan ke dalam pembelajaran.

### **AI sebagai Katalis Transformasi Pembelajaran**

Artificial Intelligence (AI) memungkinkan kurikulum bersifat adaptif, personal, dan analitis. Beberapa integrasi yang dapat dilakukan antara kurikulum dan AI meliputi:

1. AI-based adaptive learning: memberikan pembelajaran berbeda sesuai kecepatan dan minat siswa.
2. AI-assisted assessment: menilai proses dan produk belajar dengan akurasi tinggi dan tanpa bias.
3. AI-generated content: seperti simulasi mesin, chatbot pembelajaran, atau prototype desain dalam bidang DKV, RPL, dan Teknik Otomotif.

Harmonisasi AI dalam kurikulum SMK memberikan peluang besar bagi siswa untuk terbiasa bekerja dalam lingkungan cerdas, berjejaring global, serta memahami proses berpikir mesin (*computational thinking*) yang kini menjadi bagian dari kompetensi dasar global.

## Praktik Harmonisasi yang Telah Berjalan

Beberapa SMK Pusat Keunggulan telah berhasil menerapkan model integratif ini. Contoh di antaranya:

1. SMK-SMTI Pontianak yang mengintegrasikan modul AI dan otomasi proses produksi dalam teaching factory bidang kimia industri.
2. SMK Penerbangan Cakra Nusantara Bali yang bermitra dengan industri penerbangan dan menyusun kurikulum adaptif berbasis drone dan AI navigasi.
3. SMK Wira Harapan Malang yang menggunakan AI-based platform seperti Edmodo AI dan Zenius AI dalam mempersonalisasi pembelajaran siswa teknik komputer.

## Model Implementasi Harmonisasi

Agar harmonisasi ini tidak bersifat ad-hoc, perlu dirancang Model Triple-Helix Kurikulum antara Kemdikbudristek, DUDI, dan Teknologi AI, dengan tahapan berikut:

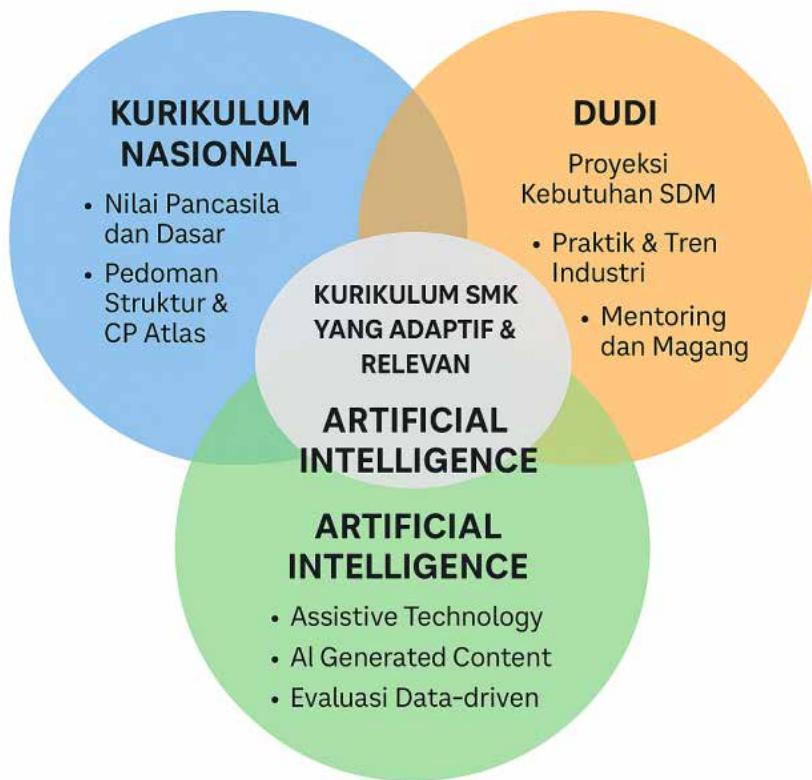
1. Identifikasi Kompetensi Terkini dari hasil forum industri.
2. Ko-kreasi Modul Pembelajaran oleh guru dan praktisi DUDI.
3. Integrasi ke LMS dan Platform AI untuk delivery dan evaluasi.
4. Evaluasi Kolaboratif berbasis asesmen produk dan portofolio digital.

## Tantangan dan Solusi

Beberapa tantangan yang dihadapi meliputi:

1. Rendahnya literasi teknologi guru.
2. Kurangnya platform AI yang open source dan ramah SMK.
3. Belum optimalnya regulasi terkait keterlibatan DUDI dalam desain kurikulum.

Solusinya antara lain dengan memperkuat pelatihan guru melalui *industrial pedagogical camp*, memperluas akses LMS adaptif, dan membangun regulasi insentif kemitraan kurikulum antara SMK dan DUDI berbasis outcome.



**Gambar 9.1** Harmonisasi kurikulum nasional, DUDI, dan AI

Harmonisasi kurikulum nasional, DUDI, dan AI merupakan titik temu antara idealisme pendidikan, kebutuhan praktis industri, dan kekuatan transformasi teknologi. Proses ini harus bersifat iteratif, partisipatif, dan berbasis evaluasi jangka panjang. Jika dilakukan dengan konsisten, maka kurikulum SMK akan menjadi jantung ekosistem pendidikan vokasi yang mampu menghasilkan lulusan dengan kompetensi masa depan, daya adaptasi tinggi, serta daya saing global berbasis teknologi dan nilai kebangsaan.

## **Harmonisasi Kurikulum Nasional, DUDI, dan AI**

Dalam ekosistem pendidikan vokasi yang kompleks, harmonisasi antara Kurikulum Nasional, kebutuhan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI), serta perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) menjadi elemen krusial dalam menciptakan kurikulum SMK yang adaptif, relevan, dan visioner. Ketiga komponen ini tidak dapat berjalan sendiri-sendiri, karena saling melengkapi: Kurikulum Nasional sebagai kerangka regulatif dan ideologis; DUDI sebagai peta realitas kebutuhan kerja; dan AI sebagai alat pengungkit inovasi dan efisiensi pembelajaran abad ke-21.

### **A. Kurikulum Nasional: Titik Berangkat Formatif**

Kurikulum Nasional (dalam konteks Indonesia, termasuk Kurikulum Merdeka) memberikan kerangka dasar berupa capaian pembelajaran, prinsip diferensiasi, dan Profil Pelajar Pancasila. Namun demikian, untuk SMK, kurikulum ini harus diadaptasi secara kontekstual dan fungsional, agar selaras dengan realita kerja. Oleh karena itu, harmonisasi menuntut adanya keberanian dari satuan pendidikan untuk:

1. Menyesuaikan capaian pembelajaran (CP) dan alur tujuan pembelajaran (ATP) dengan kebutuhan keterampilan industri yang dinamis.
2. Menambahkan modul-modul proyek berbasis masalah nyata dari industri, tanpa melanggar prinsip kurikulum nasional.
3. Mengintegrasikan karakter dan nilai-nilai sosial yang sesuai dengan budaya kerja industri ke dalam pembelajaran.

### **B. DUDI: Katalisator Relevansi dan Arah Kompetensi**

Harmonisasi menempatkan DUDI sebagai mitra substansial, bukan sekadar lokasi praktik kerja. Dunia industri berperan sebagai:

1. Co-designer kurikulum dan ATP berbasis kompetensi riil.
2. Penyedia data kebutuhan kompetensi masa depan berdasarkan tren teknologi, bisnis, dan pasar kerja.

3. Evaluator pembelajaran dengan memberikan umpan balik terhadap kinerja siswa dan relevansi materi.

Keterlibatan DUDI juga mencakup pemetaan kompetensi teknis (hard skills), kompetensi kerja (soft skills), dan kemampuan insani (human skills) yang diperlukan untuk menghadapi lingkungan kerja VUCA dan Society 5.0. SMK perlu membangun forum permanen (Forum Link & Match) bersama DUDI untuk memperbarui kurikulum minimal tiap 6–12 bulan.

### **C. AI: Pengungkit Inovasi dan Penyesuaian Pembelajaran**

Kecerdasan buatan (AI) menjadi dimensi baru dalam pembelajaran dan asesmen di SMK. Dalam konteks harmonisasi kurikulum, AI berfungsi dalam tiga peran utama:

1. AI sebagai sistem personalisasi pembelajaran: Siswa dapat diarahkan ke konten yang sesuai dengan gaya belajar dan kecepatan masing-masing.
2. AI dalam prediksi tren kompetensi kerja: Melalui big data, AI dapat membantu SMK memahami kebutuhan keterampilan 5–10 tahun ke depan (misalnya melalui Google Trends Skill, LinkedIn Jobs Analytics, atau World Economic Forum Reports).
3. AI sebagai tool dalam pembelajaran berbasis proyek dan simulasi industri: Misalnya, siswa akuntansi menggunakan sistem ERP berbasis AI, atau siswa DKV menggunakan AI generatif dalam desain visual.

### **D. Model Integratif: Kurikulum Tiga Pilar**

Untuk memudahkan implementasi harmonisasi, dapat digunakan **model kurikulum tiga pilar (triangulasi kurikulum)**:

1. Pilar 1: Regulasi Nasional (Kemdikbudristek, BSNP, Pusat Kurikulum)
2. Pilar 2: Kebutuhan DUDI aktual dan proyektif
3. Pilar 3: Transformasi Digital berbasis AI dan teknologi mutakhir

Ketiga pilar tersebut diintegrasikan dalam struktur kurikulum yang:

1. Adaptif dan fleksibel terhadap konteks industri lokal.
2. Modular dan terbuka untuk pengembangan lintas keahlian.
3. Berbasis proyek, simulasi, dan hasil nyata (produk, solusi, atau layanan).
4. Didukung oleh AI dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi.

## **E. Studi Praktik Baik: Harmonisasi di Lapangan**

Beberapa SMK telah memulai praktik harmonisasi:

1. SMK Tata Busana yang mengintegrasikan desain berbasis AI dan kerja sama dengan UMKM garmen.
2. SMK Perhotelan yang menerapkan platform simulasi manajemen hotel virtual.
3. SMK Akuntansi yang menyusun kurikulum berbasis software akuntansi industri dan sistem e-faktur.
4. SMK TKJ yang menyelenggarakan bootcamp cloud computing bersama industri IT multinasional.

## **F. Tantangan dan Strategi**

Tantangan utama harmonisasi ini mencakup:

1. Kesenjangan pemahaman guru terhadap AI dan kurikulum berbasis industri.
2. Kurangnya regulasi yang memberi ruang inovasi.
3. Belum adanya sistem digitalisasi kolaboratif nasional antara SMK dan DUDI.

Strategi penguatan yang diperlukan:

1. Pelatihan guru berbasis kurikulum DUDI dan teknologi AI.
2. Pengembangan platform kurikulum nasional yang terbuka dan modular (open curriculum system).
3. Integrasi sistem informasi keterampilan kerja (skill matching) nasional yang terhubung ke kurikulum SMK.

## **Peran LSP, BNSP, dan Asosiasi Industri dalam Validasi Kompetensi**

Validasi kompetensi merupakan jembatan penting antara proses pembelajaran di SMK dan pengakuan terhadap kesiapan kerja lulusan oleh dunia industri. Di sinilah peran Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP), Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP), dan asosiasi industri menjadi pilar penguatan dalam memastikan bahwa kompetensi siswa tidak hanya sebatas administratif atau kurikuler, tetapi memiliki legitimasi di pasar kerja. Dalam konteks *Deep Learning* di SMK, validasi kompetensi menjadi semakin kompleks karena melibatkan keterampilan transdisipliner, literasi teknologi, hingga kemampuan inovatif yang kontekstual.

### **A. LSP: Pintu Formal Pengakuan Kompetensi Siswa SMK**

LSP merupakan institusi pelaksana uji kompetensi dan sertifikasi profesi yang telah terlisensi oleh BNSP. Perannya dalam ekosistem pendidikan vokasi sangat vital, terutama dalam:

1. Menerjemahkan standar kompetensi kerja nasional dan internasional ke dalam unit kompetensi yang terukur dan dapat diuji.
2. Melakukan uji kompetensi berbasis portofolio, observasi, dan simulasi kerja sesuai dengan standar Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) atau Standar Industri.
3. Memberikan sertifikat kompetensi sebagai bukti formal lulusan memiliki keahlian tertentu, yang diakui oleh DUDI.

Dalam implementasinya, keberadaan LSP P1 (berbasis sekolah) sangat strategis. SMK dengan LSP P1 dapat mengintegrasikan proses uji kompetensi dalam program pembelajaran, sehingga asesmen akhir siswa menjadi lebih kontekstual dan bermakna. Namun, masih banyak tantangan yang dihadapi, seperti keterbatasan asesor kompetensi yang tersertifikasi, ketersediaan perangkat uji, serta pemutakhiran skema kompetensi yang relevan dengan perkembangan teknologi.

## **B. BNSP: Regulator Nasional Sistem Sertifikasi Kompetensi**

Sebagai badan independen di bawah Presiden RI, **BNSP** bertanggung jawab dalam menjamin mutu sertifikasi profesi secara nasional. Peran kunci BNSP antara lain:

1. Menetapkan kebijakan nasional sertifikasi kompetensi kerja.
2. Menerbitkan lisensi kepada LSP dan memvalidasi skema sertifikasi kompetensi.
3. Membangun sistem nasional pengakuan kompetensi kerja berbasis pasar dan lintas sektor.

BNSP juga telah bekerja sama dengan Kemdikbudristek untuk memperluas pelaksanaan uji kompetensi di SMK berbasis LSP P1 dan LSP P3. Hal ini sejalan dengan amanat Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 dan Peraturan Presiden No. 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI), yang mensyaratkan bahwa lulusan vokasi harus memiliki bukti pengakuan kompetensi kerja secara nasional.

## **C. Asosiasi Industri: Penentu Relevansi dan Dinamika Kompetensi**

Asosiasi industri — seperti Asosiasi Industri Otomotif Indonesia (Gaikindo), Asosiasi Perhotelan, Asosiasi Fashion, HIMTI (untuk bidang teknologi), dan lainnya — memiliki posisi penting sebagai pemilik kebutuhan kompetensi kerja nyata. Mereka berperan sebagai:

1. Penyusun standar kompetensi spesifik sektor industri.
2. Penjamin keterkinian skema sertifikasi dalam menghadapi disrupti teknologi.
3. Mitra dalam joint-certification atau pengakuan ganda kompetensi antara industri dan pendidikan.

Dalam konteks kurikulum Deep Learning, asosiasi industri mendorong penyusunan uji kompetensi yang tidak hanya mengukur *know-what* (pengetahuan), tetapi juga *know-how* (keterampilan) dan *know-why* (nalar adaptif dan inovatif). Misalnya, dalam sektor akuntansi, asesmen tidak

hanya menguji laporan keuangan, tetapi juga simulasi ERP dan *decision-making based on data visualization*. Dalam bidang DKV, uji kompetensi kini melibatkan *AI-based creative output review*.

## **D. Sinkronisasi Kurikulum dan Skema Sertifikasi**

Tantangan terbesar saat ini adalah belum optimalnya sinkronisasi antara:

1. Kurikulum sekolah (CP/ATP/Modul Ajar) dengan Skema Sertifikasi LSP.
2. Pembaruan skema kompetensi yang merespons tren AI, otomasi, dan digitalisasi.
3. Keselarasan antara standar mutu industri global (misalnya ISO, ASEAN MRA) dan kurikulum nasional.

Strategi penyelarasan meliputi:

1. Penyusunan ATP dan Modul Ajar berbasis unit-unit kompetensi dalam skema LSP.
2. Pelatihan guru sebagai asesor kompetensi.
3. Pemanfaatan LMS dan portofolio digital siswa sebagai bagian dari uji kompetensi.
4. Peningkatan kerja sama tripartit antara SMK, LSP, dan asosiasi industri.

## **E. Studi Praktik Baik: LSP Inovatif Berbasis Industri**

Beberapa SMK telah mengembangkan inovasi validasi kompetensi berbasis Deep Learning:

1. SMK Pariwisata di Bali menggandeng asosiasi hotel dan restoran internasional untuk joint certification.
2. SMK Tata Busana di Bandung menyusun skema kompetensi desain fashion berbasis digital AI dan desain 3D.
3. SMK RPL (TKJ) di Jawa Timur mengembangkan LSP dengan asesmen berbasis proyek pengembangan aplikasi berbasis AI dan IoT.

Validasi kompetensi merupakan jembatan krusial antara proses pendidikan dan pengakuan formal atas kesiapan kerja lulusan SMK. Dalam kerangka penguatan kurikulum berbasis *deep learning* (DL), proses validasi ini menjadi semakin penting karena DL menuntut penguasaan kompetensi kompleks yang bersifat terintegrasi: *hard skills*, *soft skills*, *digital literacy*, hingga kemampuan reflektif dan kreatif. Oleh karena itu, keberadaan Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP), Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP), dan asosiasi industri harus dioptimalkan sebagai institusi pengesah dan penjamin kualitas kompetensi siswa SMK secara objektif, kontekstual, dan relevan terhadap dinamika dunia kerja.

### **A. LSP sebagai Pelaksana Uji Kompetensi Kontekstual**

LSP—khususnya LSP P1 yang berada di satuan pendidikan—berperan sebagai pelaksana uji kompetensi yang terlisensi BNSP. Di tingkat SMK, LSP P1 memiliki potensi luar biasa dalam:

1. Melaksanakan asesmen berbasis portofolio, proyek nyata, dan simulasi kerja, bukan sekadar tes tulis.
2. Mengintegrasikan unit kompetensi dengan modul pembelajaran dalam kurikulum DL, sehingga asesmen menjadi bagian dari proses pembelajaran, bukan kegiatan yang terpisah.
3. Mengembangkan asesmen kolaboratif, di mana guru berperan sebagai fasilitator, dan asesor industri sebagai penilai utama kualitas hasil siswa.

Implementasi ini dapat memanfaatkan *rubrik autentik* dan asesmen berbasis digital seperti *video pitch*, *AI-based design*, atau *digital prototyping* sebagai bentuk keluaran akhir. Dengan begitu, siswa tidak hanya diuji, tapi juga dibiasakan merefleksi, mempresentasi, dan mempertanggungjawabkan proses pembelajarannya.

## **B. BNSP sebagai Penjamin Mutu Nasional dan Pengembang Skema Adaptif**

Sebagai lembaga independen di bawah Presiden, BNSP bertugas menjaga standar mutu sertifikasi kompetensi secara nasional. Dalam konteks transformasi SMK, BNSP didorong untuk:

1. Mengembangkan skema sertifikasi yang mendukung pembelajaran transdisipliner dan modular, selaras dengan pendekatan DL.
2. Memberikan lisensi fleksibel untuk SMK yang berinovasi dalam uji kompetensi berbasis digital dan proyek terbuka.
3. Berkoordinasi dengan Kemdikbudristek dalam penyelarasan KKNI, SKKNI, dan CP-ATP kurikulum SMK.

Pada praktiknya, masih ditemukan stagnasi pada skema kompetensi yang bersifat teknis-fungsional dan belum merepresentasikan keterampilan abad 21 seperti literasi data, pemrograman AI, manajemen proyek, dan kemampuan desain thinking. Maka BNSP perlu membentuk *Dewan Skema Inovasi Kompetensi SMK* yang melibatkan pakar teknologi, pelaku industri kreatif, dan praktisi pendidikan.

## **C. Asosiasi Industri sebagai Penyusun Standar dan Mitra Validasi Realistik**

Peran asosiasi industri seperti Apindo, Gaikindo, Himpunan Hotel dan Restoran Indonesia (PHRI), dan asosiasi teknologi digital menjadi sangat vital dalam proses validasi kompetensi SMK. Keterlibatan mereka dapat dilakukan dalam bentuk:

1. Ko-desain skema sertifikasi bersama LSP dan sekolah untuk kompetensi terkini, seperti cloud engineering, sustainable fashion, cyber security, dan digital marketing.
2. Penyediaan asesor eksternal dari dunia kerja untuk menguji dan memberi umpan balik terhadap proyek siswa.
3. Menjadi penyelenggara *joint-certification* berbasis kebutuhan sektor, yang hasilnya langsung diakui oleh dunia industri nasional maupun global.

Model terbaik dari keterlibatan asosiasi industri telah ditunjukkan oleh *German Dual System*, di mana industri memiliki porsi penilaian 50% dari hasil akhir siswa vokasi, serta Jepang yang menuntut pelatihan bersertifikat dari asosiasi industri tertentu sebagai syarat kelulusan pendidikan kejuruan.

#### **D. Sinergi LSP–BNSP–Asosiasi Industri dalam Kurikulum DL**

Agar validasi kompetensi tidak berjalan parsial, perlu dibangun model sinergi sebagai berikut:

Fungsi	LSP	BNSP	Asosiasi Industri
Pelaksanaan uji kompetensi	✓	✗	✓ (co-assessor)
Penyusunan skema DL adaptif	✓	✓	✓
Pembaruan konten kompetensi	✗	✓	✓
Penguatan peran guru sebagai asesor	✓	✓	✗
Sertifikasi mikro berbasis proyek	✓	✓	✓
Integrasi kurikulum – sertifikasi	✓	✓	✓

Model ini menuntut adanya forum kolaborasi reguler antar ketiga pihak yang dikawal oleh Direktorat SMK, agar perencanaan pengembangan kurikulum DL selalu terkoneksi dengan standar kerja, perkembangan industri, dan praktik uji yang relevan.

Validasi kompetensi dalam ekosistem pendidikan SMK yang menerapkan *deep learning* harus didesain sebagai bagian integral dari kurikulum, bukan sekadar aktivitas pelengkap. LSP, BNSP, dan asosiasi industri adalah tiga aktor yang jika disinergikan, dapat menjamin lulusan SMK memiliki kompetensi yang tidak hanya sah secara administratif, tetapi juga nyata diakui pasar kerja. Dengan model validasi yang adaptif, kolaboratif, dan berbasis proyek, SMK dapat menjelma sebagai pusat vokasi unggul yang benar-benar melahirkan *kompetensi bernilai* untuk era kerja baru.

## **Framework Inovasi Terbuka: SMK Sebagai Ekosistem Deep Learning**

Dalam menghadapi disrupsi industri dan revolusi kecerdasan buatan, SMK tidak bisa lagi hanya berfungsi sebagai lembaga penyelenggara pendidikan vokasi yang tertutup dan linier. Diperlukan sebuah paradigma baru, yakni menjadikan SMK sebagai **ekosistem inovasi terbuka (open innovation ecosystem)**, tempat seluruh komponen pendidikan—kurikulum, guru, siswa, DUDI, asosiasi profesi, teknologi, dan masyarakat—berinteraksi secara sinergis dalam membangun proses pembelajaran berbasis *Deep Learning*.

### **A. Makna dan Pilar Inovasi Terbuka dalam Konteks SMK**

Konsep *Open Innovation* (Chesbrough, 2003) menyatakan bahwa organisasi harus memanfaatkan baik ide internal maupun eksternal untuk mempercepat inovasi. Diterapkan dalam konteks SMK, hal ini berarti:

1. Mengintegrasikan masukan dari DUDI, alumni, komunitas inovator, dan pengguna lulusan ke dalam desain kurikulum dan pembelajaran.
2. Menyediakan ruang terbuka untuk eksperimen, prototipe, dan proyek yang bukan hanya berbasis buku teks, tetapi juga data nyata dan tantangan lapangan.
3. Mendorong pertukaran ide antarprogram keahlian lintas-sekolah dan lintas-daerah.

Framework ini memposisikan SMK sebagai *living lab* (laboratorium kehidupan) yang dinamis dan adaptif, bukan sekadar menyampaikan materi pelatihan teknis.

### **B. Komponen Kunci Ekosistem Inovasi Terbuka di SMK**

1. Guru sebagai Inovator Kurikulum

Guru tidak hanya sebagai instruktur, tetapi juga curriculum co-designer, yang membangun ATP dan modul berdasarkan pengalaman nyata

dan kolaborasi eksternal. Peran guru diredefinisikan sebagai fasilitator ekosistem belajar dan knowledge curator.

2. Siswa sebagai Co-Creator

Siswa dilibatkan dalam proses desain produk, proyek sosial, dan analisis kebutuhan masyarakat. Mereka berperan sebagai pelaku aktif yang membentuk konten, bukan hanya konsumen kurikulum.

3. DUDI sebagai Mitra Inovasi

Dunia usaha dan industri bukan hanya pengguna lulusan, tetapi bagian dari proses pembelajaran dan co-inventor melalui program industrial challenge, mentorship, atau co-teaching.

4. Teknologi sebagai Platform Kolaboratif

Pemanfaatan LMS terbuka, cloud computing, simulasi AI, dan platform coding (GitHub, Figma, Canva Edu, dll.) memungkinkan proses belajar yang lintas ruang dan waktu. Platform ini juga memfasilitasi open project-based learning.

5. Manajemen Sekolah sebagai Orkestrator Sistem Inovatif

Kepala sekolah dan Waka Kurikulum harus memfasilitasi budaya sekolah berbasis kolaborasi, transparansi, dan eksperimentasi yang terencana. Dibutuhkan struktur manajemen yang luwes, lincah, dan tidak terjebak dalam birokrasi sempit.

## C. Strategi Praktis Membangun Ekosistem SMK sebagai Open Innovation Hub

1. Mendirikan ruang inkubasi ide dan prototipe terbuka di sekolah (misal: SMK FabLab, EduTech Incubator).
2. Melibatkan alumni sebagai narasumber ide, mentor, dan pelaksana uji pasar produk siswa.
3. Menggunakan lisensi open-source untuk software dan modul ajar.
4. Membuka hackathon, design sprint, dan innovation week sebagai bagian dari kalender akademik.
5. Menghubungkan program keahlian dengan komunitas teknologi dan kreatif lokal.

## D. Studi Kasus Inspiratif: SMK sebagai Ekosistem Inovasi Terbuka

1. **SMK Tata Boga di Jogja** mengembangkan *Food Innovation Lab* yang melibatkan UMKM lokal, dosen kuliner, dan alumni dalam pengembangan produk makanan berbasis kearifan lokal—diseminasi produknya dilakukan secara digital.
2. **SMK TKJ di Bandung** mengembangkan program *Open Coding Project*, di mana siswa mengembangkan aplikasi untuk kebutuhan internal sekolah dan komunitas. Proyek ini dipublikasikan di GitHub, dan siswa diundang sebagai pembicara di forum developer nasional.
3. **SMK DKV di Surabaya** membentuk *Design Co-Creation Studio* bekerja sama dengan asosiasi desainer grafis. Modul praktik dirombak menjadi tantangan desain nyata, dan hasil karya siswa dijual melalui platform NFT edukatif.

## E. Dampak Transformasional dari Ekosistem Inovasi Terbuka

Transformasi SMK menjadi ekosistem Deep Learning berbasis inovasi terbuka membawa beberapa dampak signifikan:

1. Terbangunnya budaya berpikir kritis, kolaboratif, dan reflektif.
2. Peningkatan mutu lulusan tidak hanya dari aspek kognitif dan psikomotorik, tapi juga afektif dan kepemimpinan.
3. Kesiapan adaptasi siswa terhadap dinamika industri, termasuk di bidang AI, robotika, dan ekonomi kreatif.
4. Terbukanya jalur kewirausahaan dan pengembangan profesi digital sejak dini.

Agar kurikulum *Deep Learning* (DL) di SMK tidak terjebak sebagai proyek inovasi temporer, maka pendekatan yang perlu diadopsi bukan lagi berbasis institusi tertutup (*closed curriculum system*), melainkan berbasis inovasi terbuka. Model ini menjadikan SMK sebagai *ekosistem pembelajaran kolaboratif* yang melibatkan siswa, guru, kepala sekolah, dunia industri, komunitas teknologi, hingga pemangku kebijakan secara dinamis dan setara. Dalam konteks ini, SMK tidak lagi sekadar “tempat belajar

keterampilan teknis”, tetapi berkembang sebagai pusat inovasi lokal dan simpul pertumbuhan ekonomi berbasis pengetahuan.

## **A. Mengapa Inovasi Terbuka Penting bagi Kurikulum SMK?**

Konsep *open innovation* (Chesbrough, 2003) mendorong organisasi untuk memanfaatkan ide internal dan eksternal dalam menciptakan nilai. Ketika diterapkan ke dalam pendidikan kejuruan, prinsip ini mendorong keterlibatan luas dari pemangku kepentingan dalam pengembangan kurikulum, proses belajar, hingga penilaian. Sebuah studi oleh OECD (2022) mencatat bahwa institusi vokasi yang membuka diri terhadap praktik lintas sektoral—terutama dengan startup, komunitas kreatif, dan pelaku UMKM—mengalami peningkatan kualitas pembelajaran sebesar 38% dalam dua tahun.

Di Indonesia, model tertutup kurikulum yang terlalu normatif telah menghambat terjadinya diversifikasi inovasi. Banyak guru memiliki ide kreatif, tetapi terbentur struktur kurikulum yang baku. Sementara itu, potensi lokal seperti digitalisasi UMKM, pertanian cerdas (smart farming), atau manufaktur kreatif masih jarang masuk ke dalam ATP dan modul ajar SMK. Di sinilah urgensi membangun *framework inovasi terbuka*.

## **B. Pilar SMK sebagai Ekosistem Inovasi DL**

Agar SMK benar-benar berfungsi sebagai ekosistem DL yang terbuka dan hidup, diperlukan empat pilar fundamental:

### **1. Kurikulum Adaptif Berbasis Proyek Terbuka**

Siswa tidak hanya menyelesaikan tugas internal, tetapi menyelesaikan tantangan nyata dari industri lokal, komunitas, bahkan isu global. Misalnya, siswa DKV merancang kampanye sosial digital untuk UMKM setempat, atau siswa Tata Boga menciptakan produk olahan lokal yang dipasarkan online.

2. Kolaborasi Lintas Keahlian dan Lintas Institusi

SMK perlu memfasilitasi kolaborasi antara program keahlian (inter-disciplinary) dan antar-SMK. Kolaborasi TKJ–Akuntansi–DKV, misalnya, dapat melahirkan produk teknologi berbasis pengguna nyata. Kolaborasi juga harus terbuka dengan politeknik, startup, serta sektor non-formal.

3. Teknologi sebagai Katalisator Co-Creation

Platform pembelajaran seperti GitHub, Canva for Education, Moodle, dan Trello memungkinkan guru dan siswa mengembangkan proyek bersama, mendokumentasikan proses, dan membangun portofolio digital. Akses terhadap API terbuka, dataset industri, atau ruang kerja virtual berbasis AI akan menjadi elemen kunci akselerasi inovasi.

4. Manajemen Sekolah yang Mendorong Ekosistem

Kepala SMK dan Waka Kurikulum perlu berpindah dari pola instruksional ke pola *facilitative leadership*. Ini mencakup dukungan terhadap ide-ide eksperimental guru, ruang eksplorasi siswa, dan struktur pengambilan keputusan partisipatif.

## C. Strategi Implementasi Framework Inovasi Terbuka

Untuk mengoperasionalisasikan framework ini, berikut pendekatan implementatif yang disarankan:

1. Pengembangan Unit Inovasi SMK (SMK Innovation Lab): Unit ini menjadi ruang terbuka bagi siswa dan guru untuk mengembangkan proyek-proyek lintas disiplin.
2. Desain *Open Learning Module*: Modul belajar yang bersifat terbuka, kolaboratif, dan berbasis challenge, yang dapat diakses dan dikembangkan ulang oleh SMK lain.
3. Penguatan *Digital Showcase & Peer Review*: Menggunakan platform publik untuk memamerkan karya siswa, membuka ruang feedback dari alumni, mitra industri, dan komunitas.
4. Integrasi Kurikulum DL ke dalam Ekosistem Komunitas: Menjadikan proyek siswa sebagai solusi untuk kebutuhan masyarakat lokal

(misalnya, alat ukur kualitas air untuk petani, aplikasi keuangan sederhana untuk warung rakyat, dsb).

## D. Indikator Ekosistem DL yang Berjalan

Untuk memetakan apakah SMK telah berkembang sebagai ekosistem DL terbuka, indikator berikut dapat digunakan:

Aspek	Indikator	Target Tahun 2025–2030
Kolaborasi	Jumlah proyek lintas prodi & mitra	≥10 proyek aktif/tahun
Teknologi	Platform co-creation terpakai	≥3 platform aktif
Keterlibatan industri	Keterlibatan mitra pada kurikulum/proyek	≥3 mitra industri strategis
Portofolio siswa	Jumlah produk kreatif terdokumentasi	≥80% siswa kelas akhir
Replikasi inovasi	Modul atau praktik baik diadopsi sekolah lain	≥2 praktik diadopsi eksternal

## E. Studi Praktik Baik

1. SMK Negeri 1 Cimahi menjalankan *Innovation Week* lintas jurusan yang menghasilkan 40+ produk digital dan kuliner siap jual, dipamerkan ke publik.
2. SMK RPL di Surabaya mengintegrasikan sistem open-source GitHub Education dan berhasil mengembangkan proyek perangkat lunak keuangan untuk UMKM desa mitra.
3. SMK Perhotelan di Bali bermitra dengan asosiasi hotel untuk mengembangkan *green service module* berbasis AI untuk peningkatan pengalaman pelanggan.

Inovasi tidak akan tumbuh di ruang tertutup. Dengan memosisikan SMK sebagai *ekosistem inovasi terbuka*, maka kurikulum DL tidak

hanya menjadi perangkat ajar, tetapi menjadi mekanisme pembebasan potensi, penciptaan solusi nyata, dan katalis peningkatan daya saing bangsa. Framework ini tidak hanya mendorong siswa untuk belajar lebih dalam, tetapi juga *berpikir, berkarya, dan berjejaring lebih luas* dari sebelumnya.

## Rekomendasi Kebijakan dan Dukungan Sistemik

Penerapan pembelajaran berbasis *Deep Learning* (DL) di SMK bukan sekadar inovasi metodologis semata, melainkan transformasi struktural yang menuntut dukungan menyeluruh dari berbagai pemangku kebijakan. Sebab, ekosistem pendidikan vokasi tidak berdiri sendiri. Ia berada dalam sistem besar yang dipengaruhi oleh regulasi nasional, desain kelembagaan daerah, kapasitas kepala sekolah, penguatan guru, hingga sinergi formal dengan industri. Maka, untuk memastikan *deep learning* tidak berhenti di level eksperimentasi, diperlukan pendekatan sistemik dan strategis berbasis kebijakan pendidikan yang menyeluruh, terintegrasi, dan berkelanjutan.

Bab ini hadir untuk merumuskan rekomendasi kebijakan dan dukungan struktural yang diperlukan agar pembelajaran DL tidak menjadi retorika teknokratis semata. Rekomendasi ini mencakup tiga level: (1) kebijakan makro di level kementerian dan dinas pendidikan vokasi, (2) kebijakan kelembagaan dan struktural di tingkat sekolah, dan (3) mekanisme kolaborasi formal antara SMK dan dunia usaha-dunia industri (DUDI) dalam bentuk MoU, skema insentif, serta desain kurikulum modular dan agile.

Dalam konteks globalisasi dan digitalisasi, pembelajaran SMK yang efektif menuntut lebih dari sekadar perubahan silabus. Diperlukan pendekatan kebijakan yang adaptif, seperti yang disarankan oleh OECD (2021), yaitu mengadopsi **adaptive policy-making** dalam pengembangan pendidikan vokasi berbasis keterampilan masa depan. Hal ini mencakup dukungan pada kurikulum dinamis, pelatihan guru berkelanjutan, skema sertifikasi yang relevan, dan integrasi teknologi dalam asesmen serta pembelajaran.

Bab ini akan membahas:

1. Arah kebijakan Kementerian Pendidikan dan Dinas Pendidikan Vokasi dalam akselerasi deep learning di SMK (10.1),
2. Dukungan struktural dan kelembagaan bagi kepala sekolah dan guru dalam menghadirkan perubahan nyata (10.2),
3. Kolaborasi resmi dan legal dengan DUDI sebagai mitra transformasional (10.3),
4. Desain kurikulum agile dan modular yang sesuai dengan karakteristik dunia kerja (10.4),
5. Dan skema insentif serta regulasi penguat yang dapat mempercepat adopsi dan efektivitas implementasi DL (10.5).

Dengan menyatukan sinergi antara kebijakan pusat, pelaku sekolah, dan industri, kita berharap SMK benar-benar dapat menjadi pusat unggulan pendidikan vokasi masa depan yang melahirkan tamatan kompetitif, inovatif, dan adaptif terhadap tantangan zaman. Bab ini menjadi jembatan strategis untuk mewujudkan cita-cita tersebut melalui langkah konkret, realistik, dan berdampak sistemik.

### **Arah Kebijakan Kementerian dan Dinas Pendidikan Vokasi**

Implementasi *Deep Learning* (DL) dalam pendidikan kejuruan menuntut arah kebijakan yang tidak hanya responsif terhadap perubahan zaman, tetapi juga bersifat antisipatif terhadap tantangan global yang disruptif. Di tengah tuntutan Revolusi Industri 4.0 dan pergeseran menuju Society 5.0, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Ristek serta Dinas Pendidikan Vokasi di tingkat provinsi dan kabupaten/kota memiliki peran strategis dalam menciptakan ekosistem pendidikan yang mendukung pembelajaran mendalam di SMK.

Kebijakan nasional yang tercermin dalam Peraturan Presiden No. 68 Tahun 2022 tentang Revitalisasi Pendidikan dan Pelatihan Vokasi dan Pelatihan Kerja memberikan pijakan penting. Dalam regulasi ini, pemerintah mendorong sinergi antara dunia pendidikan, dunia usaha, dan dunia industri, serta menekankan pentingnya pelatihan berbasis kebutuhan kerja aktual. Prinsip ini sejatinya selaras dengan pendekatan deep learning, di

mana pembelajaran tidak lagi sekadar berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi, kolaborasi, kreativitas, dan penyelesaian masalah nyata di lapangan.

Salah satu orientasi kebijakan yang perlu diperkuat adalah perumusan kurikulum vokasi yang agile dan modular. Kurikulum seperti ini memungkinkan fleksibilitas dalam pembelajaran, mengakomodasi perubahan teknologi, serta membuka ruang bagi model pembelajaran terpersonalisasi yang mendalam. Kementerian perlu mengembangkan panduan teknis dan kebijakan operasional yang mendorong SMK untuk merancang kurikulum DL berbasis kebutuhan DUDI dan kompetensi masa depan, termasuk integrasi AI, project-based learning, serta asesmen otentik berbasis portofolio.

Di sisi lain, Dinas Pendidikan sebagai pelaksana kebijakan di daerah harus memfasilitasi transformasi ini dengan strategi pelatihan guru secara sistemik. Penguatan program peningkatan kapasitas guru melalui pendekatan *continuous professional development (CPD)*, yang menyasar kompetensi pedagogi digital, desain modul DL, serta penerapan asesmen formatif dan reflektif, perlu menjadi prioritas daerah. Tanpa intervensi ini, konsep DL akan sulit dioperasionalkan secara nyata di kelas-kelas SMK.

Kementerian juga didorong untuk menyediakan **anggaran khusus transformasi kurikulum SMK berbasis DL**, baik melalui skema Dana Alokasi Khusus (DAK) bidang pendidikan vokasi maupun melalui insentif BOS Afirmasi dan BOS Kinerja. Hal ini akan mempercepat pembiayaan untuk infrastruktur digital, pelatihan guru, dan pengembangan LMS adaptif yang menjadi tulang punggung pembelajaran DL.

Kebijakan yang bersifat enabling environment juga dibutuhkan untuk menciptakan iklim kondusif dalam inovasi kurikulum. Ini dapat berupa regulasi yang memberi ruang otonomi kepada SMK untuk berinovasi, kemitraan legal yang diperkuat melalui perjanjian kerjasama dengan industri, serta insentif untuk sekolah yang berhasil mengimplementasikan *best practice* dalam DL.

Tidak kalah penting, arah kebijakan harus disinergikan dengan peta jalan pendidikan nasional yang telah dirumuskan dalam *Rencana Strategis*

*Kemendikbudristek 2020–2024* dan ditindaklanjuti dalam desain *transformasi pendidikan vokasi nasional*. Salah satu indikator keberhasilan transformasi adalah meningkatnya jumlah lulusan SMK yang terserap di dunia kerja dan/atau mampu menciptakan lapangan kerja. DL menjadi jembatan antara proses pembelajaran dan hasil konkret yang diharapkan oleh negara.

Maka dari itu, kementerian dan dinas pendidikan harus membentuk gugus tugas khusus kurikulum DL di SMK. Gugus ini tidak hanya bertugas menyusun model, tetapi juga melakukan pendampingan, monitoring, dan evaluasi implementasi secara berkala. Dengan begitu, reformasi kurikulum tidak bersifat ad-hoc melainkan melembaga secara sistemik.

Dalam kerangka kebijakan makro ini, keberhasilan DL di SMK ditentukan oleh keberanian regulatif, keberpihakan anggaran, kejelasan panduan teknis, dan komitmen lintas sektor yang terstruktur. Tanpa desain kebijakan yang inklusif dan progresif, pembelajaran mendalam hanya akan menjadi jargon dalam dokumen perencanaan pendidikan.

Perubahan paradigma pendidikan vokasi tidak lagi sebatas pada penguasaan kompetensi teknis, tetapi telah bergerak ke arah pengembangan kecakapan berpikir tingkat tinggi, pemecahan masalah kontekstual, dan inovasi berkelanjutan. Untuk itu, kebijakan dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek), serta Dinas Pendidikan Vokasi baik pusat maupun daerah, perlu menggeser fokus dari *curriculum delivery* menjadi *curriculum orchestration*—yakni merancang, mengintegrasikan, dan mengelola ekosistem pembelajaran mendalam atau *deep learning* di satuan pendidikan.

## **A. Kebijakan Nasional dalam Kerangka Merdeka Belajar dan Revitalisasi SMK**

Melalui kebijakan *Merdeka Belajar* dan *Revitalisasi Pendidikan Vokasi*, Kemendikbudristek telah menetapkan beberapa arah strategis yang membuka ruang bagi implementasi pembelajaran mendalam. Beberapa di antaranya:

1. Desentralisasi Kurikulum melalui Kurikulum Operasional Satuan Pendidikan (KOSP)

KOSP memungkinkan SMK menyusun kurikulum berbasis keunggulan lokal, kebutuhan industri, dan potensi siswa. Ini merupakan titik masuk untuk mengintegrasikan *problem-based learning*, *project-based learning*, dan *reflective inquiry* sebagai pendekatan utama deep learning.

2. Penguatan Link and Match 8+i dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI)

Arah kebijakan ini mendorong keterlibatan aktif industri tidak hanya pada praktik kerja lapangan (PKL), tetapi juga pada desain kurikulum, co-teaching, hingga penilaian kompetensi. Dalam konteks deep learning, keterlibatan ini sangat penting untuk menyediakan tantangan nyata (*authentic challenge*) dalam proses belajar.

3. SMK Pusat Keunggulan (PK) dan Program Revitalisasi SMK

Melalui program ini, ratusan SMK telah diberikan pendampingan, anggaran, dan fasilitas untuk menjadi model pembelajaran inovatif. Data Kemendikbudristek (2024) menunjukkan bahwa 72% SMK PK yang menerapkan model pembelajaran berbasis proyek mengalami peningkatan skor asesmen nasional kompetensi nonkognitif dan karakter.

## **B. Peran Dinas Pendidikan Daerah sebagai Penggerak Arah Implementatif**

Dinas Pendidikan Provinsi dan Kabupaten/Kota berperan penting dalam memastikan implementasi kebijakan berjalan secara adaptif dan kontekstual. Tugas mereka tidak hanya administratif, tetapi juga strategis dalam membangun jejaring, pelatihan guru, dan penguatan tata kelola. Beberapa langkah konkret yang dapat diambil:

1. Pemetaan readiness sekolah terhadap kurikulum Deep Learning

Melalui asesmen kesiapan guru, infrastruktur digital, dan model pembelajaran yang digunakan, Dinas dapat mengklasifikasikan tingkat

kematangan implementasi dan merancang intervensi sesuai kebutuhan.

2. Penyusunan regulasi daerah yang mendukung kurikulum fleksibel dan partisipatif

Termasuk pemberian keleluasaan bagi kepala SMK untuk mengadaptasi kurikulum, serta mendukung kolaborasi lintas sekolah dan industri lokal.

3. Skema insentif berbasis kinerja inovatif

Misalnya, pemberian dana insentif daerah atau dukungan pelatihan lanjutan untuk sekolah yang menunjukkan keberhasilan praktik deep learning berbasis data.

### **C. Strategi Kolaboratif dan Multi-Level Policy Alignment**

Salah satu tantangan kebijakan pendidikan adalah terputusnya alur komunikasi antarlevel kebijakan. Untuk mendukung integrasi kurikulum DL secara menyeluruh, diperlukan penyelarasan antara:

1. Kementerian → Dinas → SMK → Guru

Perlu adanya integrasi sistem data dan pelaporan berbasis dashboard digital (misalnya, *Sistem Monitoring Implementasi KOSP DL*), agar pengambilan keputusan berbasis data dapat dilakukan di semua level.

2. Kemendikbudristek Kementerian Perindustrian / Ketenagakerjaan / Kominfo

Sinkronisasi antara pendidikan vokasi dan arah industri digital nasional, terutama dalam pengembangan AI, otomatisasi, manufaktur cerdas, dan green economy.

3. Asosiasi Profesi dan Lembaga Sertifikasi

Perlu keterlibatan mereka dalam mereview regulasi teknis, menyusun standar penilaian nonkognitif, serta menciptakan micro-credential untuk kompetensi berbasis proyek DL.

### **D. Rekomendasi Strategis Arah Kebijakan DL di SMK**

Kebijakan	Fokus	Implementasi Ideal
KOSP Adaptif	Fleksibilitas desain kurikulum	Mewajibkan integrasi DL dalam struktur ATP dan modul ajar
Link and Match 8+i	Keterlibatan industri	Co-creation project antara siswa dan DUDI per semester
SMK PK dan BLUD	Kemandirian dan inovasi	SMK sebagai pusat inovasi lokal dan pembelajaran terbuka
Digitalisasi Kurikulum	Teknologi dan AI	LMS adaptif dan asesmen digital terstandar
Supervisi Inovatif	Monitoring berbasis praktik	Supervisi lesson study dan pembelajaran mendalam

## E. Studi Empiris Kebijakan Terkini

1. Kemendikbudristek (2023) melaporkan bahwa integrasi *project-based learning* dalam 180 SMK PK meningkatkan tingkat kepuasan peserta didik hingga 87%.
2. Dinas Pendidikan Jawa Tengah telah menetapkan SK Gubernur untuk *SMK Inovasi Terbuka*, yang mendukung kolaborasi sekolah-industri-komunitas.
3. Provinsi Jawa Barat melalui program *Jabar Masagi Vokasi* mendorong asesmen karakter dan kompetensi metakognitif, selaras dengan prinsip deep learning.

Arah kebijakan nasional dan daerah menjadi fondasi utama bagi suksesnya transformasi pembelajaran ke arah deep learning di SMK. Tanpa keberpihakan regulatif, pendanaan, dan supervisi yang adaptif, ide-ide inovatif akan tertahan di ruang kelas tanpa ekosistem pendukung. Oleh karena itu, *deep learning* harus dikawal tidak hanya sebagai pendekatan

pedagogik, tetapi sebagai gerakan sistemik nasional yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan pendidikan vokasi Indonesia.

## **Dukungan Struktural untuk Kepala Sekolah dan Guru**

Transformasi kurikulum Deep Learning (DL) di SMK tidak akan berjalan optimal tanpa adanya dukungan struktural yang kokoh bagi para pemimpin pendidikan dan aktor utama di ruang kelas, yaitu kepala sekolah dan guru. Dukungan struktural ini mencakup aspek kebijakan, kelembagaan, pembiayaan, sistem karier, serta penyediaan sumber daya pelatihan dan teknologi. Dalam konteks ini, negara harus hadir secara konkret, bukan sekadar sebagai regulator, tetapi juga sebagai fasilitator dan enabler perubahan di tingkat satuan pendidikan.

Pertama, **peran kepala sekolah perlu diredefinisi secara struktural** sebagai pemimpin transformasional dalam ekosistem kurikulum DL. Artinya, kepala SMK harus diberikan otonomi, kepercayaan, dan kewenangan yang cukup untuk mengelola inovasi pembelajaran, mengorganisasi pengembangan profesional guru, serta menjalin kolaborasi strategis dengan DUDI. Otonomi ini harus didukung oleh regulasi daerah dan pusat yang membuka ruang manuver kepemimpinan kepala sekolah tanpa terjebak dalam birokrasi administratif yang kaku.

Kedua, **dukungan dalam bentuk manajemen sumber daya manusia pendidikan harus direformasi**. Guru-guru SMK perlu mendapatkan insentif yang adil dan berbasis kinerja, terutama dalam konteks penerapan DL yang menuntut kerja ekstra dalam merancang pembelajaran kolaboratif, lintas bidang, dan berbasis proyek. Oleh karena itu, perlu ada skema insentif berbasis *performance-based learning innovation*, yakni pemberian tunjangan khusus atau afirmasi bagi guru yang mengimplementasikan pembelajaran mendalam berbasis capaian siswa dan pemanfaatan teknologi.

Ketiga, **struktur pelatihan guru harus ditransformasi secara menyeluruh**. Pelatihan model lama yang berorientasi pada pelaporan administratif harus digantikan dengan pendekatan yang bersifat reflektif, kontekstual,

dan berbasis praktik. Program *In-Service Training (IST)* berbasis komunitas pembelajaran seperti *lesson study*, *coaching-clinic*, dan *peer mentoring* wajib dijadikan agenda reguler yang difasilitasi oleh dinas dan Balai Guru Penggerak. Selain itu, kementerian perlu memperkuat *Continuous Professional Development (CPD)* dengan kurikulum yang adaptif terhadap era digital, mengintegrasikan pelatihan tentang AI, VR, literasi data, hingga desain pembelajaran berbasis kompetensi.

Keempat, **struktur teknologi dan akses terhadap sumber belajar harus merata dan terjamin**. Tidak semua guru SMK memiliki perangkat pendukung pembelajaran DL seperti komputer pribadi, akses internet yang stabil, atau platform LMS yang terintegrasi. Oleh karena itu, negara harus mengalokasikan anggaran untuk pengadaan perangkat digital secara proporsional, membangun server lokal di sekolah, dan menyediakan akses terhadap konten digital terbuka (Open Educational Resources/OER) berbasis kebutuhan kejuruan.

Kelima, **dukungan struktural harus menyasar revitalisasi sistem supervisi dan evaluasi guru**. Model supervisi konvensional yang bersifat kontrol perlu digeser menjadi *supportive supervision* yang memberdayakan guru melalui observasi berbasis rubrik reflektif, umpan balik formatif, dan pemetaan kebutuhan pengembangan individu. Pendekatan ini akan menciptakan ruang pertumbuhan profesional yang berkelanjutan dan meningkatkan rasa kepemilikan terhadap inovasi kurikulum.

Terakhir, **dukungan struktural tidak boleh mengabaikan aspek kesejahteraan emosional dan psikososial guru**. Banyak guru SMK menghadapi tekanan adaptasi teknologi, target administratif, serta dinamika siswa generasi digital. Maka, perlu dikembangkan sistem pendampingan psikososial berbasis sekolah, pelatihan self-care dan mindfulness untuk guru, serta forum komunikasi yang memungkinkan guru mengekspresikan tantangan dan kebutuhan secara terbuka.

Dalam keseluruhan kerangka tersebut, dukungan struktural untuk kepala sekolah dan guru bukan sekadar upaya administratif, melainkan fondasi utama untuk menjamin keberlanjutan reformasi kurikulum

DL. Negara yang berhasil mentransformasi pendidikannya bukanlah yang mencetak banyak kebijakan, tetapi yang mampu memastikan bahwa setiap guru dan pemimpin sekolah didukung secara nyata, sistematis, dan bermakna dalam setiap langkah perubahan.

### **Kolaborasi Formal dengan Dunia Industri dan Dunia Usaha**

Implementasi kurikulum *Deep Learning* (DL) di SMK tidak akan mencapai hasil optimal tanpa adanya jembatan kokoh yang menghubungkan antara dunia pendidikan dengan dunia nyata kerja. Dalam konteks ini, kolaborasi formal dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI) menjadi prasyarat fundamental yang tidak bisa ditawar. Namun, kolaborasi ini tidak cukup sekadar berbentuk *MoU* seremonial, melainkan harus termanifestasi dalam *perjanjian kemitraan strategis, struktural, dan berkelanjutan* yang tertuang secara tegas dalam regulasi pendidikan vokasi nasional maupun daerah.

Pertama, kolaborasi formal harus diwujudkan dalam bentuk penyusunan kurikulum berbasis kebutuhan riil industri (industry-driven curriculum). Penyusunan Capaian Pembelajaran (CP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), dan modul ajar harus melibatkan perwakilan DUDI dari awal proses, termasuk dalam komite kurikulum sekolah. Hal ini akan memastikan bahwa materi ajar tidak hanya relevan tetapi juga kontekstual, adaptif terhadap tren industri seperti automasi, green technology, big data, dan sustainability.

Kedua, program magang siswa dan guru harus diperkuat dengan kontrak kerja sama berbasis indikator kinerja bersama (*Key Performance Indicators/KPI*). DUDI perlu diberi insentif melalui kebijakan fiskal atau regulatif untuk membuka ruang belajar praktik bagi siswa SMK. Sementara guru SMK harus memiliki kesempatan magang industri secara berkala (industrial internship) sebagai bentuk *upskilling* dan penyegaran kompetensi agar tetap relevan mengajarkan keahlian mutakhir.

Ketiga, kolaborasi juga harus mencakup pembentukan *teaching factory* atau *production-based learning unit* yang dikelola bersama oleh sekolah dan DUDI. Model ini memungkinkan siswa belajar secara *hands-on* dengan

standar mutu industri, dan hasil produksinya memiliki nilai jual di pasar. Pemerintah pusat maupun daerah harus memfasilitasi pengembangan *industrial hub* di kawasan-kawasan SMK unggulan berbasis keahlian, misalnya hub manufaktur, pariwisata, IT, hingga kewirausahaan digital.

Keempat, keterlibatan DUDI dalam asesmen dan sertifikasi kompetensi perlu dijadikan agenda nasional. Dunia industri melalui asosiasi profesi dan lembaga sertifikasi profesi (LSP) perlu secara aktif menjadi bagian dari validasi hasil pembelajaran siswa. Skema kolaborasi ini penting untuk menjembatani lulusan SMK dengan kebutuhan pasar kerja yang semakin selektif dan dinamis. Sertifikasi kompetensi yang diakui industri menjadi “paspor kerja” yang lebih kredibel dibanding sekadar ijazah akademik.

Kelima, model kolaborasi perlu diperluas ke bentuk kolaborasi digital berbasis platform terbuka (open innovation platform). Dalam skema ini, siswa dan guru bisa terlibat dalam proyek-proyek digital, *hackathon*, atau *virtual internship* yang diselenggarakan industri secara daring. Pendekatan ini relevan dengan tantangan era Society 5.0, di mana ruang kerja dan ruang belajar semakin tanpa batas, dan kolaborasi tidak harus selalu fisik.

Keenam, regulasi dari Kementerian Pendidikan dan Dinas terkait harus mempertegas kewajiban DUDI untuk menyumbangkan peran dalam pendidikan vokasi, misalnya melalui persentase CSR untuk pendidikan, skema insentif pajak bagi industri pelatih SMK, atau pemberian status *industri mitra strategis nasional*. Dengan regulasi yang berpihak pada kolaborasi produktif, akan tercipta simbiosis mutualistik antara sekolah vokasi dan dunia kerja.

Kolaborasi formal ini tidak hanya menghasilkan lulusan yang kompeten secara teknis, tetapi juga memanusiakan proses pendidikan melalui interaksi nyata, praktik langsung, dan pembelajaran berbasis solusi. Dengan demikian, SMK akan menjelma bukan sekadar sebagai lembaga pendidikan kejuruan, tetapi sebagai *co-creator* transformasi industri nasional yang berdaya saing dan berbasis nilai.

## Desain Kurikulum Agile, Modular, dan Adaptif

Dalam menjawab disrupsi digital, tuntutan industri 4.0, dan lanskap kerja era Society 5.0, kurikulum SMK tidak bisa lagi berformat kaku, linier, dan seragam. Diperlukan desain kurikulum yang agile (lincah), modular (tersegmentasi), dan adaptif (fleksibel terhadap konteks dan dinamika eksternal). Kurikulum semacam ini memungkinkan SMK bergerak dinamis, bukan hanya mengejar standar, tetapi juga menciptakan peluang baru bagi lulusannya.

Konsep kurikulum agile merujuk pada fleksibilitas dan kecepatan penyesuaian terhadap perubahan. Dalam praktiknya, SMK harus diberi otonomi lebih luas untuk merevisi kurikulum lokal dalam rentang waktu lebih pendek—bukan lima tahun sekali, melainkan tahunan atau bahkan per semester—berdasarkan input dari DUDI, asosiasi industri, dan tren global. Dengan demikian, pembelajaran di kelas senantiasa relevan dan mutakhir.

Sementara itu, kurikulum modular memungkinkan pemetaan kompetensi dalam unit-unit kecil dan mandiri (*micro-credentials* atau *unit kompetensi*). Setiap modul dapat berdiri sendiri sebagai capaian belajar, tetapi juga dapat dikombinasikan lintas mata pelajaran atau lintas program keahlian untuk menciptakan integrasi keterampilan. Model ini sangat efektif dalam skema *Recognition of Prior Learning* (RPL), sertifikasi berlapis, dan pelatihan ulang (reskilling).

Misalnya, dalam program keahlian Tata Boga, modul tentang “Teknik Pengolahan Masakan Nusantara” dapat berdiri sendiri namun juga bisa diintegrasikan dengan modul “Kewirausahaan Kuliner Digital” atau “Keamanan Pangan Berbasis HACCP”. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *flexible learning pathway* yang mendukung pembelajaran sepanjang hayat dan mobilitas karier yang tinggi.

Kemudian, kurikulum adaptif menjadi aspek paling strategis dalam merespons keberagaman kebutuhan siswa, kondisi daerah, dan ekspektasi dunia kerja. Kurikulum harus mampu memuat konten berbasis lokalitas (*local wisdom*), kebutuhan khusus peserta didik (misalnya difabel), hingga

respons terhadap krisis (seperti pandemi atau bencana). Adaptasi ini juga mencakup pengayaan berbasis AI, VR, dan teknologi digital terkini dalam metode pengajaran dan asesmen.

Desain kurikulum agile-modular-adaptif ini didukung oleh data dari *OECD (2023)* yang menunjukkan bahwa sistem pendidikan vokasi yang fleksibel memiliki tingkat *job match* lebih tinggi sebesar 17% dibandingkan sistem yang kaku dan baku. Di Indonesia sendiri, pilot project SMK Pusat Keunggulan telah mulai menerapkan kurikulum modular berbasis DUDI, dan hasilnya menunjukkan peningkatan relevansi pembelajaran dan kepuasan industri mitra.

Untuk itu, dukungan sistemik sangat dibutuhkan, mulai dari kebijakan Kemendikbudristek yang memungkinkan revisi dinamis kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP), pembentukan tim kurikulum lintas disiplin, hingga pelatihan guru dalam desain pembelajaran berbasis modul. Pemerintah daerah dan pusat harus berperan aktif dalam menyusun panduan kurikulum modular dan memastikan distribusi sumber daya digital, bahan ajar, dan LMS penunjangnya.

Terakhir, kolaborasi dengan Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) dan industri harus terus diperkuat agar setiap modul dalam kurikulum ini dapat diintegrasikan dengan unit-unit kompetensi dalam skema KKNI dan SKKNI, sehingga lulusan tidak hanya memiliki ijazah, tetapi juga portofolio kompetensi terukur yang dapat digunakan secara nasional maupun internasional.

Desain kurikulum yang agile, modular, dan adaptif adalah jawaban strategis atas kompleksitas zaman. Ia bukan sekadar perangkat belajar, melainkan strategi bertahan dan melompat ke depan, menuju pendidikan vokasi yang lincah, cerdas, dan relevan dengan masa depan kerja yang terus berubah.

## **Regulasi dan Skema Insentif Akselerasi Deep Learning di SMK**

Akselerasi implementasi *Deep Learning* di SMK tidak dapat bergantung hanya pada kemauan institusional di tingkat sekolah. Diperlukan intervensi

sistemik dalam bentuk regulasi afirmatif dan skema insentif yang berkelanjutan untuk memastikan perubahan terjadi secara luas, konsisten, dan terstandar. Transformasi pendidikan vokasi harus didorong dari atas (*top-down policy*) sekaligus dikawal dari bawah (*bottom-up initiative*), dengan kerangka kerja regulasi yang progresif dan insentif yang memotivasi.

Secara regulatif, diperlukan perumusan kebijakan nasional yang secara eksplisit menjadikan Deep Learning sebagai pendekatan utama dalam kurikulum pendidikan vokasi. Hal ini dapat dimulai dengan revisi Permendikbudristek terkait pengembangan kurikulum SMK yang mengakomodasi pendekatan proyek, pembelajaran berbasis teknologi, dan asesmen berbasis kinerja. Regulasi ini juga harus menyertakan indikator keberhasilan implementasi deep learning, seperti rasio keterlibatan DUDI dalam pembelajaran, jumlah proyek lintas mata pelajaran, hingga keberadaan *learning analytics* di SMK.

Selanjutnya, regulasi tersebut perlu diturunkan ke dalam bentuk Petunjuk Teknis (Juknis) dan Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk pengembangan kurikulum adaptif, desain modul DL, dan penggunaan AI dalam asesmen. Termasuk juga revisi dalam sistem akreditasi sekolah dan sertifikasi guru agar menyertakan parameter inovasi pembelajaran dan pemanfaatan teknologi pendidikan mutakhir.

Di sisi lain, skema insentif harus diberikan kepada sekolah dan guru yang menunjukkan kinerja tinggi dalam menerapkan deep learning. Insentif ini dapat berupa dana bantuan khusus, prioritas akses ke program revitalisasi SMK, pelatihan luar negeri, hingga promosi karier fungsional guru dan kepala sekolah. Berdasarkan praktik di Korea Selatan dan Jerman, sekolah vokasi yang berhasil mengintegrasikan teknologi dan pendekatan proyek secara sistemik diberikan subsidi peralatan, beasiswa siswa, dan perluasan kerja sama industri.

Untuk Indonesia, pemerintah pusat dapat merancang Dana Afirmasi Transformasi Pembelajaran (DATP) sebagai bagian dari BOS Kinerja atau Dana DAK Non-Fisik, khusus ditujukan untuk pembelian perangkat

AI, langganan LMS premium, dan pengembangan modul DL kolaboratif antar-SMK. Hal ini perlu dilengkapi dengan pembentukan lembaga fasilitator regional (seperti Balai Layanan Transformasi Vokasi) yang bertugas mengawal, mengevaluasi, dan mendampingi SMK dalam proses transformasi kurikulumnya.

Dari sisi guru, insentif non-finansial pun sangat penting. Penghargaan “Guru DL Inovatif”, kesempatan magang ke industri teknologi, publikasi hasil praktik baik, hingga pemberian ruang inovasi dalam komunitas belajar guru (PKB) dapat menjadi stimulus yang signifikan. Guru tidak boleh diposisikan sekadar sebagai pelaksana kurikulum, melainkan sebagai desainer pembelajaran yang diberdayakan dan dihargai kontribusinya.

Pemerintah juga perlu mempercepat harmonisasi kebijakan lintas direktorat (Dit. SMK, Dit. GTK, Dit. Kurikulum, dan Dit. DUDI) agar tidak terjadi tumpang tindih program dan kebingungan implementasi di tingkat sekolah. Koordinasi antarlembaga harus didorong untuk memastikan kurikulum DL tidak hanya menjadi wacana, melainkan menjadi budaya pendidikan baru di SMK.

Sebagai kesimpulan, regulasi yang kuat dan insentif yang tepat akan menjadi mesin penggerak utama transformasi kurikulum SMK menuju paradigma deep learning. Tanpa kerangka kebijakan yang jelas dan dukungan nyata kepada pelaksana di lapangan, gagasan besar ini akan tetap menjadi slogan kosong. Namun dengan komitmen kebijakan dan insentif yang strategis, SMK Indonesia akan menjadi pelopor pendidikan vokasi yang kreatif, kritis, kontekstual, dan kompeten menghadapi masa depan.



## Penutup

### Refleksi: “Kurikulum Sebagai Jalan Pembebasan dan Pemberdayaan”

Kurikulum bukanlah sekadar dokumen administratif yang berisi daftar kompetensi dan jam pelajaran. Dalam makna yang lebih dalam, kurikulum adalah narasi hidup tentang arah masa depan bangsa—ia menjadi jalan pembebasan dari ketidaktahuan, keterkungkungan budaya rutinitas, dan dominasi sistem yang kering makna. Dalam konteks pendidikan vokasi, kurikulum yang berjiwa *deep learning* adalah wujud nyata keberpihakan pada murid, karena ia menumbuhkan kemampuan berpikir reflektif, menjawab tantangan nyata, dan membuka ruang kreativitas tanpa batas.

Refleksi dari perjalanan panjang reformasi kurikulum SMK menunjukkan bahwa pembelajaran tidak dapat lagi dibatasi oleh waktu tatap muka atau buku teks belaka. Kurikulum yang hidup adalah kurikulum yang berdialog—dengan zaman, dengan siswa, dan dengan realitas industri. Guru tidak lagi menjadi penceramah tunggal, tetapi fasilitator makna. Siswa tidak sekadar penghafal, melainkan pembangun solusi dan pengubah realitas. Di sinilah letak esensi pembebasan: pendidikan sebagai ruang pertumbuhan jiwa dan pematangan akal, bukan sekadar pencapaian angka.

## **Harapan: SMK Sebagai Lembaga Masa Depan yang Humanis dan Inovatif**

SMK sebagai pilar utama pendidikan vokasi Indonesia harus melampaui sekadar penyedia tenaga kerja siap pakai. Ia harus menjadi lembaga masa depan: yang **humanis dalam pendekatannya, inklusif dalam ruangnya, dan inovatif dalam praktiknya**. Harapan besar ini hanya dapat diwujudkan bila seluruh unsur dalam SMK, mulai dari kepala sekolah, guru, tenaga kependidikan, hingga mitra industri, berbagi visi yang sama—yaitu bahwa setiap siswa adalah manusia utuh dengan potensi besar untuk menjadi pelaku perubahan di era disruptif.

Humanisme dalam SMK tidak hanya tercermin pada empati, tetapi juga pada strategi pembelajaran yang membangun *meaning*, bukan sekadar menghabiskan *content*. Inovasi di SMK tidak hanya tampak dalam teknologi yang digunakan, tetapi pada keberanian mendefinisikan ulang pendidikan sebagai proses yang penuh keingintahuan, keberanian mencoba, dan kesediaan gagal untuk belajar. Dengan orientasi inilah, SMK akan menjadi mercusuar peradaban lokal, bukan hanya tempat pelatihan kerja.

## **Epilog: “Tamatan Kompetitif = Sinergi Skill, Hati, dan Teknologi”**

Menjadi tamatan yang kompetitif di abad 21 tidak lagi cukup hanya dengan memiliki ijazah dan sertifikat keahlian. Dunia membutuhkan lebih dari itu—ia membutuhkan generasi yang mampu menyatukan *skill*, *hati*, dan *teknologi* dalam satu tarikan nafas. Artinya, siswa SMK harus menguasai keahlian teknis (*hard skills*), memiliki karakter tangguh dan kolaboratif (*soft skills*), serta mampu memanfaatkan teknologi secara kritis dan etis (*tech fluency*).

Deep Learning hadir sebagai pendekatan kurikulum yang secara holistik menyentuh tiga ranah tersebut. Ia menjembatani teori dan praktik, mengasah kecakapan reflektif, sekaligus mendorong integrasi dengan AI, VR, dan data analitik. Dalam pendekatan ini, tidak ada yang tertinggal: siswa berpikir, merasakan, dan bertindak dalam satu kesatuan. Maka,

lulusan SMK bukan hanya menjadi pekerja, tetapi **pencipta nilai**, bukan hanya pengikut industri, tetapi **penggerak inovasi**.

Dengan berakhirnya naskah ini, bukan berarti perjuangan membangun kurikulum deep learning selesai. Justru inilah awal dari gerakan kolektif dan transformasi pendidikan yang sesungguhnya—sebuah gerakan yang meletakkan manusia sebagai pusatnya, teknologi sebagai jembatannya, dan masa depan sebagai visinya.

## LAMPIRAN

### A. TEMPLATE ATP (Alur Tujuan Pembelajaran) Deep Learning SMK

Komponen	Deskripsi
<b>Nama Sekolah</b>	SMK Negeri/Swasta [Nama Lengkap]
<b>Program Keahlian</b>	Contoh: Tata Boga / Akuntansi / DKV
<b>Mata Pelajaran</b>	Contoh: Produk Kreatif dan Kewirausahaan / Simulasi Digital
<b>Fase/Kelas</b>	Fase E (X), Fase F (XI), atau Fase G (XII)
<b>Semester</b>	Ganjil/Genap
<b>Deskripsi Umum</b>	Deskripsi mata pelajaran, kaitannya dengan kompetensi industri, dan relevansi konteks vokasi
<b>Capaian Pembelajaran</b>	Rumusan kompetensi yang ingin dicapai siswa secara menyeluruh (kognitif, afektif, psikomotor) sesuai CP Kemendikbud dan kebutuhan DUDI
<b>Tujuan Pembelajaran</b>	Dirumuskan dalam bentuk per sesi, mengacu pada ABCD (Audience, Behavior, Condition, Degree), dengan orientasi pada keterampilan berpikir tinggi
<b>Materi Pokok</b>	Pokok materi kontekstual berbasis proyek nyata, studi kasus industri, atau simulasi kerja
<b>Aktivitas Pembelajaran</b>	Inquiry – Discovery – Project-Based – Reflection – Peer-Review. Rinci setiap aktivitas per sesi, dalam durasi 1–2 JP
<b>Asesmen</b>	Penilaian proses, produk, karakter, dan refleksi. Gunakan rubrik holistik dan checklist
<b>Penguatan Profil Pelajar Pancasila</b>	Dimensi yang diintegrasikan (Gotong royong, Mandiri, Bernalar kritis, dll.)
<b>Literasi dan Numerasi</b>	Kegiatan yang mendorong kemampuan literasi teknologi, bisnis, dan data
<b>Diferensiasi Pembelajaran</b>	Strategi diferensiasi konten, proses, dan produk untuk siswa dengan kebutuhan belajar yang beragam
<b>Integrasi Digital</b>	LMS, AI Tools, VR, aplikasi kolaboratif (Miro, Canva, ChatGPT, Google Workspace, dll.)
<b>Catatan Guru</b>	Refleksi dan tindak lanjut setelah pembelajaran

## B. TEMPLATE MODUL DEEP LEARNING SMK

### I. Identitas Modul

- **Judul Modul:** (misal: “Membuat Rancangan Menu Inovatif untuk Usaha Katering”)
- **Program Keahlian:** (misal: Tata Boga)
- **Kelas/Semester:** XI / Ganjil
- **Durasi:** Total waktu pelaksanaan (misal: 6 JP)
- **Penulis Modul:** Nama Guru/Tim Pengembang

### II. Rasional dan Relevansi

- Mengapa topik ini penting?
- Keterkaitan dengan dunia kerja, isu global, dan kebutuhan lokal.
- Kaitan dengan profil pelajar Pancasila.

### III. Tujuan Modul

- Dirumuskan berbasis kompetensi hasil belajar dan kebutuhan vokasional.

### IV. Aktivitas Pembelajaran DL

Tahapan	Deskripsi Kegiatan
Observasi	Siswa mengamati video/simulasi/proses nyata industri terkait topik
Eksplorasi	Diskusi kelompok, analisis studi kasus, brainstorming masalah di lapangan
Eksperimen	Mendesain solusi, membuat prototipe, melakukan simulasi atau eksperimen kecil terkait topik
Elaborasi	Mengembangkan hasil kerja, mempresentasikan ide, menyusun laporan

Tahapan	Deskripsi Kegiatan
<b>Refleksi &amp; Evaluasi</b>	Siswa melakukan refleksi mandiri dan kelompok; guru melakukan penilaian proses dan produk
<b>Revisi dan Publikasi</b>	Produk diperbaiki berdasarkan umpan balik dan dipublikasikan (di kelas, forum sekolah, atau platform digital)

## V. Asesmen

- **Penilaian Proses:** Sikap, kerja sama, keterlibatan aktif
- **Penilaian Produk:** Proyek, video presentasi, laporan, desain prototipe
- **Penilaian Refleksi:** Jurnal, logbook, atau rekaman refleksi diri
- **Rubrik Penilaian:** Rubrik holistik (skala 1–4) sesuai indikator

## VI. Sumber Belajar

- Buku, e-learning, aplikasi digital, narasumber industri, bahan praktik

## VII. Dukungan Digital

- LMS sekolah, platform AI-based, platform presentasi dan simulasi (Canva, CapCut, VR Tour Creator)

## LAMPIRAN

### Rubrik Penilaian Proyek Deep Learning

Aspek Penilaian	Skor 4 (Sangat Baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Perlu Bimbingan)
1. Pemahaman Konsep	Menguasai konsep secara menyeluruh, mampu menjelaskan dan menerapkannya dalam konteks nyata	Menguasai sebagian besar konsep dan dapat menjelaskan dengan baik	Pemahaman masih parsial, penjelasan kurang dalam	Tidak memahami konsep secara memadai, penjelasan tidak relevan
2. Inovasi dan Orisinalitas	Proyek sangat inovatif, orisinal, dan memiliki nilai tambah bagi solusi nyata	Proyek cukup inovatif dan orisinal, masih terdapat inspirasi dari referensi	Inovasi terbatas, proyek cenderung meniru tanpa modifikasi signifikan	Tidak menunjukkan inovasi atau kreativitas, proyek sangat generik
3. Kualitas Produk/Output	Produk sangat rapi, fungsional, sesuai spesifikasi teknis dan kebutuhan DUDI	Produk cukup rapi dan fungsional, sesuai sebagian besar spesifikasi	Produk kurang rapi, masih banyak ketidaksesuaian dengan spesifikasi	Produk tidak sesuai, tidak berfungsi dengan baik
4. Proses Kerja & Kolaborasi	Menunjukkan proses kerja sistematis, kolaboratif, dan partisipatif tinggi sepanjang proyek	Proses kerja cukup terarah dan kolaboratif	Kolaborasi masih terbatas, kontribusi antaranggota kurang merata	Tidak ada kerja sama yang jelas, dominasi individu atau pasif total

Aspek Penilaian	Skor 4 (Sangat Baik)	Skor 3 (Baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Perlu Bimbingan)
5. Penggunaan Teknologi Digital	Mengintegrasikan teknologi digital secara kreatif dan fungsional (AI, VR, editing, presentasi digital, dll.)	Menggunakan teknologi digital dasar secara fungsional	Penggunaan teknologi terbatas dan kurang efektif	Tidak menggunakan teknologi secara relevan
6. Dokumentasi & Presentasi	Dokumentasi lengkap, sistematis, dan presentasi komunikatif serta menarik dengan media yang tepat	Dokumentasi cukup lengkap, presentasi cukup baik	Dokumentasi dan presentasi masih kurang jelas atau tidak terstruktur	Tidak ada dokumentasi memadai, presentasi tidak tuntas
7. Refleksi dan Pembelajaran Diri	Refleksi mendalam tentang proses, hasil, dan perbaikan masa depan	Refleksi cukup baik, memahami kekuatan dan kelemahan	Refleksi terbatas, belum menyentuh perbaikan ke depan	Tidak melakukan refleksi atau hanya formalitas
8. Kesesuaian dengan Profil Pelajar Pancasila	Menunjukkan integrasi nilai mandiri, kreatif, kolaboratif, dan bernalar kritis dengan sangat baik	Menunjukkan beberapa dimensi profil pelajar Pancasila	Menunjukkan dimensi dengan pemahaman terbatas	Tidak menunjukkan integrasi nilai karakter dalam proyek

## Skor Akhir

Total skor maksimal: **32 poin**

Rentang Skor	Kategori
29 – 32	Sangat Baik (A)
25 – 28	Baik (B)
17 – 24	Cukup (C)
< 17	Perlu Bimbingan (D)

## LAMPIRAN

Checklist Implementasi DL untuk Guru dan Wakakur

### I. Perencanaan dan Kurikulum

No.	Komponen yang Diperiksa	Ya	Belum	Catatan / Tindak Lanjut
1	ATP telah dirancang berbasis Deep Learning dan konteks dunia kerja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Modul ajar mencakup kegiatan kolaboratif, berpikir kritis, dan reflektif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Capaian pembelajaran dirancang mencakup pengetahuan, keterampilan, sikap	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Telah disusun integrasi Teaching Factory atau PBL dalam pembelajaran	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### II. Pelaksanaan Pembelajaran

No.	Komponen yang Diperiksa	Ya	Belum	Catatan / Tindak Lanjut
5	Guru menggunakan pendekatan inquiry, discovery, dan problem-based learning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

No.	Komponen yang Diperiksa	Ya	Belum	Catatan / Tindak Lanjut
6	Pembelajaran berlangsung dalam bentuk siklus: observasi – eksperimen – sintesis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Teknologi digital (LMS, AI, simulasi industri) digunakan dalam pembelajaran	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Siswa aktif menyusun portofolio digital atau proyek terintegrasi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### III. Penilaian dan Refleksi

No.	Komponen yang Diperiksa	Ya	Belum	Catatan / Tindak Lanjut
9	Tersedia rubrik penilaian proyek, prototipe, dan kreasi kontekstual siswa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Penilaian proses dilakukan melalui refleksi, peer-review, dan diskusi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Terdapat penilaian karakter dan sikap sesuai Profil Pelajar Pancasila	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Guru melakukan refleksi pembelajaran rutin dan tindak lanjut perbaikan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### IV. Supervisi dan Dukungan Kurikulum

No.	Komponen yang Diperiksa	Ya	Belum	Catatan / Tindak Lanjut
13	Wakakur melakukan monitoring implementasi DL secara berkala	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

No.	Komponen yang Diperiksa	Ya	Belum	Catatan / Tindak Lanjut
14	Ada sesi lesson study atau peer supervision antar guru untuk refleksi dan perbaikan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	Sekolah memfasilitasi pelatihan dan penguatan kompetensi guru dalam DL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	LMS dan platform digital digunakan secara konsisten dalam pembelajaran	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## LAMPIRAN

### Perbandingan Kurikulum Lama dan Kurikulum DL

Aspek	Kurikulum Lama (Konvensional)	Kurikulum Deep Learning (DL)
Orientasi Utama	Transfer pengetahuan	Pengembangan kapasitas berpikir tingkat tinggi dan pembentukan karakter
Peran Guru	Pusat informasi, pemberi instruksi	Fasilitator, mentor, pembimbing proses belajar mandiri dan kolaboratif
Strategi Pembelajaran	Ceramah, drilling, hafalan	Inquiry-based, problem-based, discovery learning, proyek kontekstual
Struktur Kurikulum	Linier, berbasis mata pelajaran	Modular, adaptif, integratif, berbasis kompetensi dan dunia nyata

Aspek	Kurikulum Lama (Konvensional)	Kurikulum Deep Learning (DL)
Materi Ajar	Tertutup, mengikuti buku teks	Terbuka, berbasis masalah nyata, kasus industri, dan teknologi terbaru
Penilaian (Assessment)	Tes sumatif, ulangan, ujian akhir	Penilaian autentik, rubrik proyek, portofolio, peer review, refleksi
Karakter Siswa	Pasif, menghafal, mengikuti instruksi	Aktif, kreatif, reflektif, kolaboratif, berorientasi solusi
Teknologi Pembelajaran	Terbatas pada media digital dasar	LMS adaptif, AI, VR/AR, simulasi industri, e-report, digital portfolio
Kolaborasi DUDI	Minim, bersifat formalitas PKL	Terintegrasi dalam desain kurikulum, proyek bersama, teaching factory
Fleksibilitas Kurikulum	Kaku dan seragam	Agile, dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan lokal dan tantangan industri
Pemanfaatan Data Belajar	Hanya untuk nilai akhir	Learning analytics untuk personalisasi pembelajaran dan pengambilan keputusan
Profil Lulusan	Menguasai teori dan teknis dasar	Berkarakter kuat, adaptif, berpikir kritis, dan siap menghadapi perubahan kerja
Integrasi Soft Skills	Parsial, tidak eksplisit	Terintegrasi dalam proyek dan refleksi pembelajaran

## LAMPIRAN

Format Supervisi dan Refleksi Kurikulum DL

### 1. Identitas Supervisi

- Nama Guru:
- Mata Pelajaran/Program Keahlian:
- Tanggal Supervisi:
- Supervisor:
- Jenis Supervisi:  Kunjungan Kelas  Observasi Proyek  Peninjauan Portofolio  Wawancara Reflektif

### 2. Aspek Supervisi Utama

No	Aspek yang Disupervisi	Indikator	Skor (1-4)	Catatan / Bukti Temuan
1	<b>Desain Pembelajaran DL</b>	ATP dan modul mengintegrasikan deep learning		
2	<b>Strategi Pembelajaran</b>	Inquiry, problem-based, discovery diterapkan		
3	<b>Aktivitas Siswa</b>	Siswa aktif observasi, eksplorasi, sintesis		
4	<b>Penilaian</b>	Autentik: proyek, portofolio, refleksi		
5	<b>Integrasi Teknologi</b>	Pemanfaatan LMS, AI, simulasi industri		
6	<b>Kolaborasi DUDI / Teaching Factory</b>	Ada kegiatan terstruktur berbasis dunia kerja		
7	<b>Penguatan Nilai Pancasila</b>	Terinternalisasi dalam aktivitas dan asesmen		

### 3. Refleksi Guru (Diisi Guru Setelah Supervisi)

a. Apa kekuatan praktik pembelajaran Anda saat ini?

.....

...

b. Apa tantangan utama yang Anda hadapi dalam menerapkan Kurikulum DL?

.....

...

c. Langkah perbaikan apa yang akan Anda ambil ke depan?

.....

...

#### **4. Rekomendasi dan Tindak Lanjut (Diisi Supervisor)**

- **Rekomendasi Umum:**

.....

.....

- **Tindak Lanjut yang Disarankan:**

- Coaching Individu
- Pelatihan DL Lanjutan
- Kolaborasi Lesson Study
- Peningkatan Integrasi Teknologi
- Evaluasi Kurikulum Internal

#### **5. Kesimpulan Supervisi**

- **Kategori Implementasi:**

- Belum Memadai
- Perlu Penguatan
- Sudah Baik
- Inovatif dan Inspiratif

- **Paraf Guru** : \_\_\_\_\_

- **Paraf Supervisor** : \_\_\_\_\_



## Glosarium

### **Adaptive LMS**

Learning Management System yang dapat menyesuaikan materi, kecepatan, dan pendekatan pembelajaran berdasarkan profil dan kebutuhan siswa.

### **AI-Based Assessment**

Evaluasi pembelajaran yang menggunakan kecerdasan buatan untuk mengidentifikasi capaian kompetensi dan rekomendasi personal.

### **Analitik Pembelajaran**

Proses pengumpulan dan analisis data dari aktivitas belajar untuk meningkatkan efektivitas pendidikan.

### **Asesmen Otentik**

Penilaian yang menilai keterampilan siswa dalam konteks nyata, bukan sekadar hafalan atau pilihan ganda.

<b>Asesmen Sumatif</b>	Penilaian akhir untuk mengevaluasi hasil belajar siswa setelah menyelesaikan suatu unit pembelajaran.
<b>Asesmen Formatif</b>	Penilaian yang dilakukan selama proses belajar untuk memberikan umpan balik dan perbaikan berkelanjutan.
<b>Augmented Reality (AR)</b>	Teknologi yang menggabungkan dunia nyata dan virtual melalui perangkat digital.
<b>Big Data Pendidikan</b>	Kumpulan data besar yang dianalisis untuk mendeteksi pola belajar dan pengambilan keputusan pendidikan.
<b>Blended Learning</b>	Kombinasi antara pembelajaran tatap muka dan online dalam satu sistem terpadu.
<b>Blockchain Pendidikan</b>	Teknologi yang digunakan untuk menyimpan data pendidikan secara aman, transparan, dan tidak dapat diubah.
<b>Collaborative Learning</b>	Pendekatan belajar yang menekankan kerja sama antar siswa untuk mencapai tujuan bersama.
<b>Competency-Based Curriculum</b>	Kurikulum yang berfokus pada capaian kompetensi nyata, bukan sekadar konten pengetahuan.
<b>Contextual Learning</b>	Pembelajaran yang mengaitkan materi dengan kehidupan nyata agar lebih relevan dan mudah dipahami.

<b>Critical Thinking</b>	Kemampuan untuk berpikir logis, objektif, dan reflektif dalam menganalisis suatu masalah.
<b>Deep Learning (DL)</b>	Pendekatan pembelajaran yang mendorong pemahaman mendalam, reflektif, dan aplikatif terhadap suatu konsep atau keterampilan.
<b>Digital Literacy</b>	Kemampuan menggunakan teknologi secara kritis, kreatif, dan bertanggung jawab dalam pembelajaran.
<b>Digital Portfolio</b>	Kumpulan karya digital siswa yang merefleksikan perkembangan kompetensi dan karakter selama pembelajaran.
<b>Discovery Learning</b>	Strategi pembelajaran yang mendorong siswa menemukan pengetahuan sendiri melalui eksplorasi dan eksperimen.
<b>Elaborasi</b>	Proses mengembangkan atau memperluas ide melalui analisis mendalam dan koneksi ke berbagai konsep.
<b>Evaluasi Diri</b>	Refleksi personal terhadap proses dan hasil belajar yang dijalani untuk perbaikan diri.
<b>Experiential Learning</b>	Pembelajaran berbasis pengalaman langsung untuk mengembangkan keterampilan dan pemahaman nyata.

<b>Gamifikasi</b>	Penggunaan elemen permainan dalam pembelajaran untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa.
<b>Hard Skill</b>	Keterampilan teknis atau akademik yang dapat diukur, seperti akuntansi, pemrograman, atau memasak.
<b>Human Skill</b>	Keterampilan sosial dan emosional seperti empati, komunikasi, dan kolaborasi.
<b>Hybrid Learning</b>	Gabungan dari berbagai mode pembelajaran: daring, luring, sinkron, dan asinkron.
<b>Inquiry-Based Learning</b>	Pendekatan yang mengembangkan rasa ingin tahu melalui pertanyaan, penyelidikan, dan pencarian solusi.
<b>Kecerdasan Buatan (AI)</b>	Teknologi komputer yang meniru cara berpikir dan belajar manusia dalam menyelesaikan tugas.
<b>Kolaborasi Industri</b>	Kerja sama antara SMK dan Dunia Usaha/Dunia Industri dalam menyusun kurikulum dan praktik kerja.
<b>Kompetensi Abad 21</b>	Keterampilan seperti berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas yang dibutuhkan di era digital.
<b>Kurasi Konten</b>	Proses memilih dan mengatur materi belajar yang relevan, valid, dan bermakna.

<b>Learning Analytics</b>	Analisis data belajar siswa untuk memprediksi performa dan memberikan intervensi tepat waktu.
<b>Lesson Study</b>	Model pengembangan profesi guru melalui observasi bersama dan refleksi kolaboratif.
<b>Literasi Data</b>	Kemampuan membaca, memahami, dan menggunakan data dalam pengambilan keputusan pembelajaran.
<b>Metakognisi</b>	Kesadaran dan pengelolaan terhadap proses berpikir dan strategi belajar sendiri.
<b>Microlearning</b>	Pembelajaran dalam unit kecil yang fokus dan spesifik untuk kemudahan pemahaman.
<b>Mind Mapping</b>	Teknik visualisasi ide atau konsep dengan struktur bercabang untuk mempermudah pemahaman.
<b>Modul Ajar</b>	Dokumen pembelajaran berisi tujuan, materi, aktivitas, asesmen, dan refleksi guru/siswa.
<b>Peer Review</b>	Evaluasi oleh teman sebaya untuk meningkatkan kualitas kerja melalui masukan konstruktif.
<b>Problem-Based Learning (PBL)</b>	Metode pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah nyata sebagai konteks belajar.

<b>Prototipe</b>	Rancangan awal dari suatu produk atau solusi yang dapat diuji dan dikembangkan.
<b>Refleksi</b>	Proses berpikir kritis terhadap pengalaman belajar untuk perbaikan dan pemaknaan.
<b>Rubrik Penilaian</b>	Instrumen yang menjelaskan kriteria dan level pencapaian dalam asesmen kinerja.
<b>Simulasi Industri</b>	Latihan praktik berbasis teknologi yang meniru kondisi dan alat di dunia kerja sesungguhnya.
<b>Soft Skill</b>	Keterampilan non-teknis seperti disiplin, kepemimpinan, dan manajemen waktu.
<b>Supervisi Akademik</b>	Proses pendampingan dan pembinaan guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.
<b>Teaching Factory</b>	Model pembelajaran berbasis produksi nyata dengan integrasi kurikulum dan kebutuhan industri.
<b>Virtual Reality (VR)</b>	Teknologi simulasi imersif yang memungkinkan pengguna merasakan pengalaman belajar secara digital.
<b>Voice of Student (VoS)</b>	Pendekatan yang melibatkan suara dan aspirasi siswa dalam pengambilan keputusan pembelajaran.

**Zona Refleksi**

Waktu atau ruang khusus dalam pembelajaran untuk mengevaluasi proses dan hasil secara mendalam.





## Daftar Pustaka

- [1] Aggarwal, C. C. (2018). *Neural Networks and Deep Learning: A Textbook*. Springer.
- [2] Chollet, F. (2021). *Deep Learning with Python* (2nd ed.). Manning Publications.
- [3] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- [4] Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., & Smola, A. J. (2021). *Dive into Deep Learning*. arXiv preprint arXiv:2106.11342.
- [5] Ekman, M. (2021). *Learning Deep Learning*. Addison-Wesley.
- [6] Trask, A. W. (2019). *Grokking Deep Learning*. Manning Publications.
- [7] Prince, S. J. D. (2023). *Understanding Deep Learning*. MIT Press.
- [8] Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., & Smola, A. J. (2021). *Dive into Deep Learning*. arXiv preprint arXiv:2106.11342.
- [9] Owoc, M. L., Sawicka, A., & Weichbroth, P. (2021). *Artificial Intelligence Technologies in Education: Benefits, Challenges and Strategies of Implementation*. arXiv preprint arXiv:2102.09365.
- [10] Pinto, J. D., & Paquette, L. (2024). *Deep Learning for Educational*

*Data Science.* arXiv preprint arXiv:2404.19675.amazon.com+1datacamp.com+1datacamp.comarxiv.orgnvidia.comarxiv.orgarxiv.org

- [11] Chen, W., Lin, Z., Zheng, L., Ho, M. Y. M., Ali, F., & Teo, W. P. (2025). *Machine Learning Models to Predict Individual Cognitive Load in Collaborative Learning: Combining fNIRS and Eye-Tracking Data.* *Machine Learning and Knowledge Extraction*, 7(2), 51.
- [12] Nikolopoulos, A., & Karalis, V. D. (2025). *Artificial Intelligence Meets Bioequivalence: Using Generative Adversarial Networks for Smarter, Smaller Trials.* *Machine Learning and Knowledge Extraction*, 7(2), 47.
- [13] Romero, C., & Ventura, S. (2024). *Educational Data Mining and Learning Analytics: An Updated Survey.* arXiv preprint arXiv:2402.07956.
- [14] Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., & Smola, A. J. (2021). *Dive into Deep Learning.* arXiv preprint arXiv:2106.11342.
- [15] Pinto, J. D., & Paquette, L. (2024). *Deep Learning for Educational Data Science.* arXiv preprint arXiv:2404.19675.
- [16] Owoc, M. L., Sawicka, A., & Weichbroth, P. (2021). *Artificial Intelligence Technologies in Education: Benefits, Challenges and Strategies of Implementation.* arXiv preprint arXiv:2102.09365.
- [17] Empirical Research in Vocational Education and Training. (2024). *Comparing Labor Market Performance of Vocational and General School Graduates in Indonesia: Insights from Stable and Crisis Conditions. Empirical Research in Vocational Education and Training.*
- [18] Journal of Vocational Education and Training. (2024). *Various Articles. Journal of Vocational Education and Training.*
- [19] IAES International Journal of Artificial Intelligence. (2024). *Various Articles. IAES International Journal of Artificial Intelligence.*

- [20] Machine Learning and Knowledge Extraction. (2025). *Various Articles. Machine Learning and Knowledge Extraction*.mdpi. comarxiv.orgervet-journal.springeropen.com+1scimagojr. com+1ijai.iaescore.com
- [21] Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi. (2023). *Laporan Kinerja Direktorat Akademik Pendidikan Tinggi Vokasi Tahun 2023*.
- [22] Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi. (2023). *Laporan Kinerja Direktorat Kelembagaan dan Sumber Daya Pendidikan Tinggi Vokasi Tahun 2023*.
- [23] Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi. (2023). *Laporan Kinerja Direktorat Kemitraan dan Penyelarasan DUDI Tahun 2023*.
- [24] Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi. (2023). *Laporan Kinerja Direktorat Kursus dan Pelatihan Tahun 2023*.
- [25] Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi. (2023). *Laporan Kinerja Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan Tahun 2023*.
- [26] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Vokasi Nomor 48/D.D3/HK/2020 tentang Persyaratan dan Prosedur Pembukaan Program Studi Diplom Tiga dan Sarjana Terapan Bidang Kesehatan Pada Perguruan Tinggi*.
- [27] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Vokasi Nomor 29/D.D3/HK/2020 tentang Persyaratan dan Prosedur Pembukaan Program Studi Pendidikan Vokasi Pada Perguruan Tinggi Negeri*.
- [28] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Vokasi Nomor 31/D.D3/HK/2020 tentang Persyaratan dan Prosedur Pembukaan Program Studi Pendidikan Vokasi Pada Perguruan Tinggi Swasta*.
- [29] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Vokasi Nomor 30/D.D3/HK/2020 tentang Persyaratan dan Prosedur Pendirian Perguruan Tinggi*

*Swasta Penyelenggara Pendidikan Vokasi.*

[30] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Vokasi Nomor 47/D.D3/HK/2020 tentang Persyaratan dan Prosedur Pembukaan Program Studi Di Luar Kampus Utama Pada Perguruan Tinggi Penyelenggara Pendidikan Vokasi.* [vokasi.kemdikbud.go.id](http://vokasi.kemdikbud.go.id) + [facebook.com/1silemkerma.kemdiktisaintek.go.id](https://facebook.com/1silemkerma.kemdiktisaintek.go.id)



## Biografi Penulis



Dr. Andi Hermawan, M.Pd, Lahir di Malang, Jawa Timur pada tanggal 29 April 1977. Beliau adalah anak pertama dari tiga bersaudara dalam keluarga yang menjunjung tinggi nilai pendidikan dan tanggung jawab. Sejak kecil, dikenal sebagai pribadi yang tekun, disiplin, dan memiliki minat yang tinggi terhadap ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang akuntansi dan matematika.

Menamatkan pendidikan dasar dan menengah di kota kelahirannya, dan melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Dampit, Kabupaten Malang, yang diselesaikannya pada tahun 1995. Minat yang kuat dalam bidang ekonomi dan akuntansi membawanya untuk melanjutkan studi pada Program Sarjana Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Gajayana Malang, dan berhasil meraih gelar Sarjana Ekonomi (S.E., Ak.) pada tahun 1999. Pada tahun 2014, ia berhasil menyelesaikan Program Sarjana Matematika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Timbul Nusantara – IBEK Jakarta, dan memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.).

Kecintaannya terhadap dunia pendidikan mengantarkannya untuk mengambil jalur kepemimpinan dan manajemen pendidikan. Ia menyelesaikan Program Magister Administrasi Pendidikan di Sekolah Pascasarjana Universitas Pakuan Bogor pada tahun 2019 dan meraih gelar Magister Pendidikan (M.Pd.). Konsistensinya dalam mengembangkan kapasitas akademik dan profesional dibuktikan dengan pencapaian tertinggi berupa gelar Doktor (Dr.) dalam bidang Manajemen Pendidikan dari institusi yang sama pada tahun 2022.

Dalam karier profesional telah mengabdi sebagai Guru pada SMK PGRI 2 Cibinong, Kabupaten Bogor sejak tahun 1999 dan dipercaya menjabat sebagai Wakil Kepala Sekolah. Selain itu, beliau juga aktif di dunia akademik sebagai Dosen NIDK pada Program Doktor (S3) Sekolah Pascasarjana Universitas Pakuan Bogor, tempat beliau berbagi pengalaman dan keilmuan kepada para mahasiswa pascasarjana.

Dalam kehidupan pribadi, beliau menikah dengan Amalia Feryanti Salasa dan dikaruniai seorang putri yang bernama Azizah Luckyana Mawadda. Keluarga kecil ini menjadi sumber inspirasi dan dukungan utama dalam perjalanan hidup dan kariernya. Selain aktif mengajar, juga dikenal sebagai penulis buku, peneliti, dan pembicara dalam berbagai forum ilmiah, baik nasional maupun internasional. Fokus keilmuannya meliputi manajemen pendidikan, kepemimpinan pendidikan, pendidikan vokasi, dan literasi digital guru. Publikasinya telah banyak tersebar di jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional bereputasi (terindeks Scopus), dengan lebih dari 1.000 sitasi Google Scholar dan h-index 15 per 17 April 2025.

Komitmennya untuk terus berkontribusi dalam pengembangan pendidikan Indonesia, terutama dalam memperkuat mutu SMK dan mendorong kepemimpinan digital di sekolah, menjadi semangat utama dalam perjalanan akademik dan pengabdiannya hingga kini...

# Revolusi Kurikulum SMK

Deep Learning sebagai pilar kompetensi  
Menuju Tamatan Kompetitif di Era Society 5.0

Kurikulum SMK saat ini tidak cukup lagi hanya berbasis teknis dan rutinitas. Dunia kerja telah bergeser dari dunia mekanistik menjadi dunia yang menuntut kecerdasan adaptif. Society 5.0 sebagai konteks zaman menantang kita untuk menyusun ulang orientasi pendidikan: bukan sekadar menjawab kebutuhan pasar kerja, tetapi memanusiakan pembelajaran dan memampukan mereka untuk membentuk masa depan.

Dalam konteks inilah, deep learning hadir bukan sebagai tren semata, melainkan sebagai pilar utama dalam membangun kompetensi lulusan SMK yang utuh. Deep learning menuntut lebih dari sekadar penguasaan kognitif, tetapi membentuk kesadaran belajar yang mendalam, sikap reflektif, dan kapasitas metakognitif yang mampu menghadapi kompleksitas dunia nyata. Oleh karena itu, revolusi kurikulum SMK tidak dapat terjadi tanpa transformasi mendasar dalam cara kita memaknai pembelajaran, peran guru, struktur kurikulum, hingga kebijakan pendidikan itu sendiri.

Didalam buku ini memuat materi sebagai berikut.

- Fondasi Filosofis dan Paradigmatik Revolusi Kurikulum SMK
- Perancangan Kurikulum SMK Berbasis Industri dan Deep Learning
- Implementasi Pembelajaran Deep Learning di SMK
- Asesmen, Monitoring, dan Refleksi Berkelanjutan
- Strategi Nasional dan Kebijakan Transformatif untuk SMK



**INSIGHT**  
PUSTAKA

Anggota IKAPI No. 019/LPU/2025  
www.insightpustaka.com  
0851-5086-7290

Pendidikan

+17

ISBN 978-634-96279-7-9



9 786349 627979