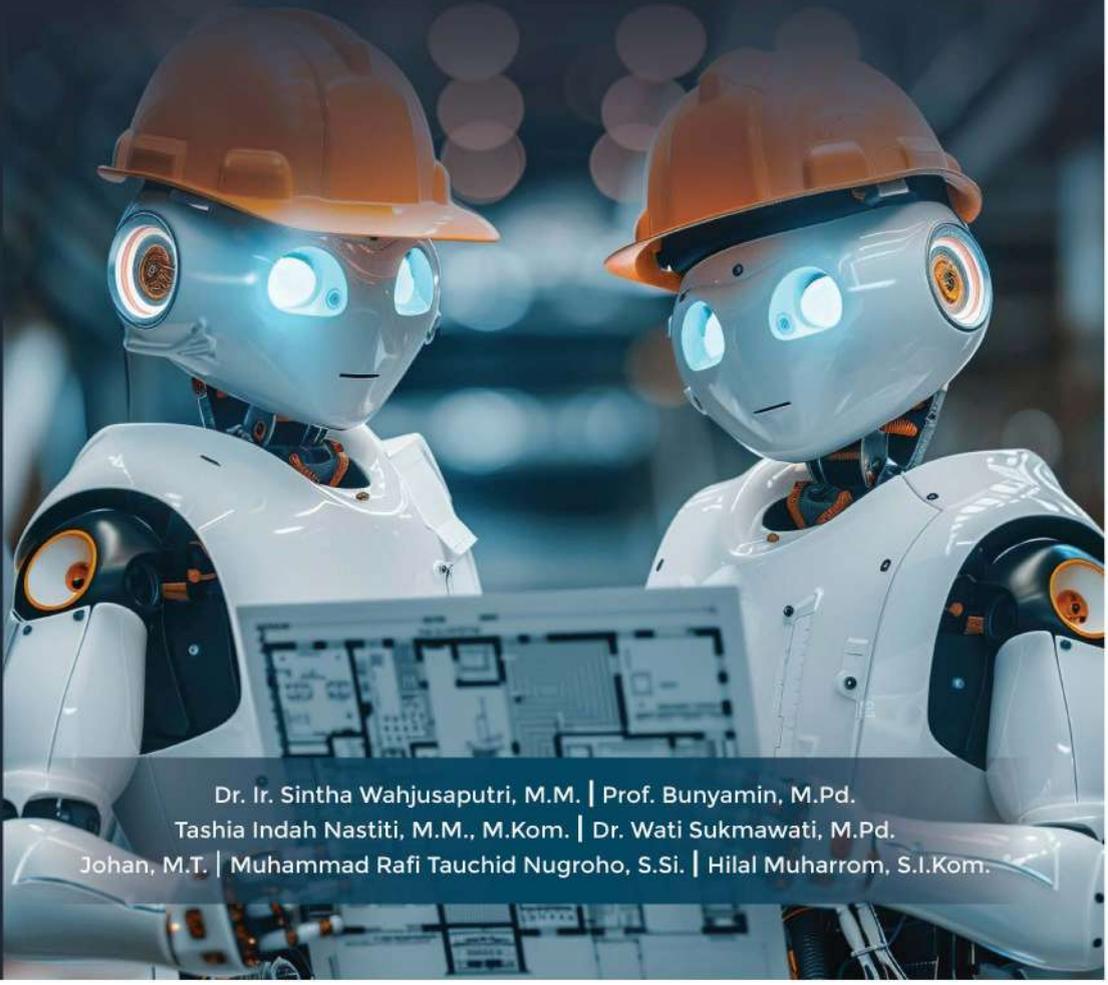


TRANSFORMASI PENDIDIKAN VOKASI

Model Teaching Factory Berbasis Kecerdasan
Artifisial (Artificial Intelligence)
di Pendidikan Menengah Vokasi (SMK)



Dr. Ir. Sintha Wahjusaputri, M.M. | Prof. Bunyamin, M.Pd.

Tashia Indah Nastiti, M.M., M.Kom. | Dr. Wati Sukmawati, M.Pd.

Johan, M.T. | Muhammad Rafi Tauchid Nugroho, S.Si. | Hilal Muharrom, S.I.Kom.

Transformasi Pendidikan Vokasi

Model Teaching Factory Berbasis
Kecerdasan Artifisial (Artificial Intelligence)
di Pendidikan Menengah Vokasi (SMK)

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 28 TAHUN 2014
TENTANG
HAK CIPTA
Lingkup Hak Cipta

Pasal 1 Ayat 1 :

1. Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Ketentuan Pidana:

Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Pasal 114

Setiap Orang yang mengelola tempat perdagangan dalam segala bentuknya yang dengan sengaja dan mengetahui membiarkan penjualan dan/atau penggandaan barang hasil pelanggaran Hak Cipta dan/atau Hak Terkait di tempat perdagangan yang dikelolanya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10, dipidana dengan pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).

Dr. Ir. Sintha Wahjusaputri, M.M.

Prof. Bunyamin, M.Pd.

Tashia Indah Nastiti, M.M., M.Kom.

Dr. Wati Sukmawati, M.Pd.

Johan, M.T.

Muhammad Rafi Tauchid Nugroho, S.Si.

Hilal Muharrom, S.I.Kom.

Transformasi Pendidikan Vokasi

**Model Teaching Factory Berbasis
Kecerdasan Artifisial (Artificial Intelligence)
di Pendidikan Menengah Vokasi (SMK)**

Diterbitkan Oleh



Transformasi Pendidikan Vokasi: Model Teaching Factory Berbasis Kecerdasan Artifisial (Artificial Intelligence) di Pendidikan Menengah Vokasi (SMK)

Penulis : Dr. Ir. Sintha Wahjusaputri, M.M.
Prof. Bunyamin, M.Pd.
Tashia Indah Nastiti, M.M., M.Kom.
Dr. Wati Sukmawati, M.Pd.
Johan, M.T.
Muhammad Rafi Tauchid Nugroho, S.Si.
Hilal Muharrom, S.I.Kom.

Editor : Annisa Nurisnaini KP

Penata Letak : Irfan W. Wicaksono

Perancang Sampul : Ridwan Nur M

Penerbit:

CV Bintang Semesta Media

Anggota IKAPI Nomor 147/DIY/2021
Jl. Maredan No. F01, Maredan, RT.06/RW.41,
Sendangtirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta 55573
Telp: (0274)2254549. Hp: 085865342317
Facebook: Penerbit Bintang Madani
Instagram: @bintangsemestamedia
Website: www.bintangpustaka.com
Email: bintangsemestamedia@gmail.com
redaksibintangpustaka@gmail.com

Cetakan Pertama, November 2024
Bintang Semesta Media Yogyakarta
x + 78 hal : 15 x 23 cm
ISBN Cetak: 978-623-129-150-9
ISBN Digital: 978-623-129-151-6 (PDF)

Dicetak Oleh:
Percetakan Bintang 085865342319

Hak cipta dilindungi undang-undang
All right reserved
Isi di luar tanggung jawab percetakan

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku monograf yang berjudul *Transformasi Pendidikan Vokasi: Model Teaching Factory Berbasis Kecerdasan Artifisial (Artificial Intelligence) di Pendidikan Menengah Vokasi (SMK)* ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai panduan dan referensi bagi para pendidik, pengelola sekolah, pengambil kebijakan, serta semua pihak yang terlibat dalam pengembangan pendidikan vokasi di Indonesia, khususnya dalam penerapan model *teaching factory* berbasis kecerdasan artifisial (*artificial intelligence*).

Era Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Pendidikan vokasi, sebagai ujung tombak dalam menyiapkan tenaga kerja terampil dan siap pakai, harus mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang pesat. Model *teaching factory* berbasis kecerdasan artifisial (*artificial intelligence*) hadir sebagai solusi inovatif untuk menjawab tantangan tersebut, dengan memadukan teknologi kecerdasan artifisial dalam proses pembelajaran untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga adaptif terhadap perubahan di dunia industri.

Dalam buku ini, penulis mencoba menyajikan sebuah konsep yang komprehensif tentang penerapan model *teaching factory* berbasis kecerdasan artifisial (*artificial intelligence/ AI*) di SMK,

mulai dari konsep dasar, implementasi, hingga evaluasi. Tidak hanya itu, buku ini juga mengulas kebijakan pemerintah terkait pendidikan vokasi dan peran strategis AI dalam pengembangan kurikulum dan metode pembelajaran di SMK.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap buku ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi kemajuan pendidikan vokasi di Indonesia dan mampu mendorong lahirnya inovasi-inovasi baru dalam pengembangan model *teaching factory* berbasis AI.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi salah satu referensi utama dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan menengah vokasi (SMK) di Indonesia.

Jakarta, Agustus 2024

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) yang telah memberikan dukungan pendanaan hibah Penelitian Dasar (Fundamental) 2024, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, Direktur Pembina SMK Kemendikbud sebagai Mitra Penelitian, Pimpinan Universitas UHAMKA dan Ketua Lemlitbang UHAMKA, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Riau, kepala sekolah, guru, dan siswa-siswi kelas X-XII SMK Negeri 1 Pekanbaru, Provinsi Riau, SMK Negeri 1 Pacet, Cianjur, dan SMKN 11 Bandung, Provinsi Jawa Barat.

DAFTAR ISI

PRAKATA	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENGANTAR	1
BAB II TEACHING FACTORY	3
A. Pengertian <i>Teaching Factory</i>	3
B. Prinsip-Prinsip <i>Teaching Factory</i>	3
C. Tujuan <i>Teaching Factory</i>	4
D. Manfaat <i>Teaching Factory</i>	5
E. Implementasi <i>Teaching Factory</i>	5
BAB III KECERDASAN ARTIFISIAL	9
A. Konsep Dasar Kecerdasan Artifisial (AI)	9
B. Teknologi Kecerdasan Artifisial dalam Pembelajaran <i>Teaching Factory</i>	11
C. Manfaat Kecerdasan Artifisial dalam Pembelajaran <i>Teaching Factory</i>	12
D. Tantangan dan Peluang Penerapan Kecerdasan Artifisial pada Pembelajaran <i>Teaching Factory</i>	13
E. Potensi Integrasi Kecerdasan Artifisial (AI) dalam Pendidikan Menengah Vokasi (SMK) .	14

BAB IV	DESAIN MODEL <i>TEACHING FACTORY</i>	
	BERBASIS KECERDASAN ARTIFISIAL.....	19
BAB V	UJI COBA MODEL <i>TEACHING FACTORY</i>	27
BAB VI	PENERAPAN KECERDASAN ARTIFISIAL	
	PADA PEMBELAJARAN <i>TEACHING</i>	
	<i>FACTORY</i>	53
	A. Bidang Keahlian Usaha Layanan Wisata	
	(ULW) dan APHP (Agribisnis Pengolahan	
	Hasil Pertanian).....	53
	B. Bidang Keahlian PPLG, DKV, dan TJKT.....	59
BAB VII	IMPLEMENTASI MODEL <i>TEACHING</i>	
	<i>FACTORY</i> BERBASIS AI DI LINGKUNGAN	
	PEMERINTAH DAN SEKOLAH	67
	DAFTAR PUSTAKA	71
	PROFIL PENULIS	75

BAB I

PENGANTAR

Revolusi industri 4.0, yang ditandai oleh penggunaan teknologi berbasis kecerdasan artifisial (*artificial intelligence/ AI*), telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan. Perkembangan ini menuntut pendidikan di Indonesia untuk melakukan penyesuaian mendasar, khususnya dalam menghadapi perubahan struktur pasar kerja dan kesenjangan kompetensi lulusan SMK. Menurut laporan World Economic Forum 2020, terdapat 97 juta orang yang dibutuhkan untuk mengisi jenis pekerjaan baru dan di sisi lain akan ada 85 juta orang yang pekerjaannya digantikan oleh mesin pintar (*intelligent machine*) yaitu teknologi kecerdasan artifisial.

Instruksi Presiden No. 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menekankan penerapan model pembelajaran *teaching factory* di era industri 4.0, yang kini menggunakan teknologi kecerdasan artifisial. *Teaching factory* adalah metode pembelajaran yang mengintegrasikan proses produksi di industri ke dalam kurikulum sekolah. Kecerdasan artifisial dalam pendidikan dapat mendorong minat belajar siswa, serta meningkatkan jumlah keterampilan yang mereka hasilkan.

Ini merupakan dampak langsung dari revolusi industri 4.0 yang menuntut standar talenta digital yang lebih tinggi di kalangan siswa. Oleh karena itu, SMK harus melakukan perubahan mendasar pada program pendidikannya agar dapat menyesuaikan dengan tuntutan perkembangan ini, baik dari segi pengetahuan maupun kemampuan kepemimpinan siswa.

Pendidikan di SMK harus memastikan bahwa lulusannya memiliki kompetensi dasar yang dibutuhkan oleh industri. Siswa dengan hanya satu atau dua keterampilan saja tidak akan mampu bersaing di dunia kerja. Maka dari itu, sekolah dapat menjadikan hasil pembelajaran berbasis kecerdasan artifisial sebagai indikator keberhasilan siswa. Masih banyak ruang untuk meningkatkan pemahaman kepala sekolah dan guru produktif mengenai AI. Beberapa masalah yang dihadapi adalah sebagai berikut.

1. Kurangnya edukasi yang memadai tentang pengetahuan dan teknologi kecerdasan artifisial bagi siswa dan guru.
2. Infrastruktur digital yang belum memadai.
3. Kurikulum yang belum berbasis kecerdasan artifisial.
4. Kurangnya kolaborasi yang *link and match* antara program SMK dengan dunia usaha dan industri (DU-DI).
5. Kapasitas pelatihan praktik berbasis kecerdasan artifisial belum memadai antara SMK dan industri (DU-DI).
6. Regulasi dan kebijakan terkait pendidikan menengah vokasi yang belum sepenuhnya mendukung penerapan *teaching factory* berbasis AI.

BAB II

TEACHING FACTORY

A. Pengertian *Teaching Factory*

Teaching factory (TEFA) adalah model pembelajaran yang menghubungkan langsung proses pembelajaran di sekolah dengan pengalaman praktik di industri. Model ini mengombinasikan teori dan praktik untuk menciptakan lingkungan belajar yang menyerupai situasi nyata di dunia kerja. Dalam *teaching factory*, siswa tidak hanya belajar dari buku atau mengikuti instruksi di kelas, tetapi juga terlibat dalam proses produksi nyata atau layanan yang diberikan oleh sekolah yang bekerja sama dengan industri.

B. Prinsip-Prinsip *Teaching Factory*

1. **Integrasi teori dan praktik:** *teaching factory* menekankan pentingnya penggabungan antara teori yang diajarkan di kelas dan penerapannya secara langsung di dunia nyata. Siswa belajar melalui pengalaman praktis yang relevan dengan dunia kerja.
2. **Kolaborasi dengan industri:** *teaching factory* melibatkan kemitraan erat antara sekolah dan pihak industri. Industri berperan sebagai mentor dan menyediakan proyek atau lingkungan kerja yang dijadikan bagian dari kurikulum sekolah.

3. **Pembelajaran berbasis proyek:** siswa memperoleh pengalaman dengan menyelesaikan proyek nyata yang diberikan oleh industri. Proyek ini membantu siswa mengembangkan keterampilan teknis serta *soft skills* seperti kerja sama, komunikasi, dan kemampuan memecahkan masalah.
4. **Orientasi produk atau jasa:** produk atau layanan yang dihasilkan dalam TEFA bersifat nyata dan memiliki nilai ekonomi. Hasil ini dapat digunakan oleh industri atau dijual sebagai bagian dari operasional sekolah.
5. **Evaluasi berbasis kompetensi:** evaluasi dalam TEFA berfokus pada kompetensi yang diperoleh siswa selama proses produksi atau layanan. Penilaian dilakukan oleh guru dan pihak industri untuk memastikan siswa memenuhi standar yang ditetapkan.

C. Tujuan *Teaching Factory*

1. **Meningkatkan keterampilan siswa:** *teaching factory* bertujuan untuk mengasah keterampilan teknis dan praktis siswa sesuai dengan kebutuhan industri. Ini mencakup kemampuan kerja spesifik serta kompetensi umum seperti manajemen waktu dan kerja sama tim.
2. **Menyediakan pengalaman kerja nyata:** siswa memperoleh pengalaman kerja yang serupa dengan kondisi sebenarnya di dunia industri, sehingga mempersiapkan mereka untuk transisi yang lebih lancar ke dunia kerja setelah lulus.
3. **Mengurangi kesenjangan antara dunia pendidikan dan industri:** *teaching factory* membantu mengurangi jarak antara materi yang diajarkan di sekolah dan kebutuhan industri. Melalui partisipasi dalam proyek industri nyata, siswa mempelajari keterampilan yang relevan dan sesuai perkembangan terbaru.
4. **Meningkatkan daya saing lulusan:** lulusan program TEFA diharapkan memiliki keunggulan kompetitif di pasar kerja

karena mereka sudah memiliki keterampilan dan pengalaman praktis yang dibutuhkan oleh industri.

5. **Meningkatkan kolaborasi sekolah dan industri:** *teaching factory* mendorong hubungan yang lebih erat antara sekolah dan industri, menciptakan jaringan yang menguntungkan bagi kedua belah pihak. Industri mendapatkan akses ke tenaga kerja yang terampil, sementara sekolah dapat meningkatkan kualitas pendidikan yang mereka tawarkan.

D. Manfaat *Teaching Factory*

1. **Bagi siswa:** memberikan kesempatan belajar yang langsung terkait dengan dunia kerja, meningkatkan keterampilan teknis serta *soft skills*, dan menyediakan pengalaman praktis yang berguna saat memasuki dunia kerja.
2. **Bagi sekolah:** meningkatkan kualitas pembelajaran, memperkuat hubungan dengan sektor industri, serta membuka peluang kerja sama yang lebih luas dengan berbagai sektor usaha.
3. **Bagi industri:** mendapatkan akses ke calon tenaga kerja yang sudah terlatih, sekaligus berperan langsung dalam pengembangan kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan industri.

Teaching factory menjadi model pembelajaran yang makin penting dalam pendidikan vokasi, terutama bagi negara-negara yang ingin menyesuaikan pendidikan dengan kebutuhan pasar kerja. Seiring perkembangan teknologi dan industri, *teaching factory* terus berinovasi untuk memastikan siswa memperoleh pendidikan yang relevan dan berkualitas tinggi.

E. Implementasi *Teaching Factory*

Tahapan implementasi *teaching factory* (TEFA) di sekolah menengah kejuruan (SMK) memerlukan langkah-langkah

sistematis agar model ini dapat berfungsi dengan efektif. Berikut adalah tahapan-tahapan penting dalam penerapan *teaching factory*.

1. Perencanaan

- a. Identifikasi kebutuhan dan potensi sekolah: tahap pertama adalah menganalisis kebutuhan dan potensi sekolah untuk menerapkan *teaching factory*. Hal ini mencakup evaluasi fasilitas, sumber daya manusia (guru dan staf pendukung), serta program studi yang tersedia.
- b. Penentuan tujuan dan sasaran: sekolah harus merumuskan tujuan khusus yang diharapkan dari *teaching factory*, misalnya untuk meningkatkan keterampilan siswa atau memperkuat kerja sama dengan industri.
- c. Pemetaan kurikulum: menyesuaikan kurikulum sekolah dengan kebutuhan industri dan menentukan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa melalui program *teaching factory*.

2. Persiapan

- a. Pengembangan infrastruktur: menyediakan fasilitas dan peralatan yang diperlukan untuk mendukung implementasi *teaching factory*, seperti ruang kerja khusus, mesin, dan teknologi yang sesuai.
- b. Pelatihan guru dan staf: guru dan staf perlu dilatih agar mampu mengelola dan mengajar dalam lingkungan *teaching factory*. Pelatihan ini mencakup peningkatan keterampilan teknis, pedagogis, dan pemahaman tentang praktik-praktik di industri.
- c. Penyusunan modul pembelajaran: menyusun modul dan materi ajar yang sesuai dengan standar industri dan selaras dengan kurikulum sekolah.

3. Pelaksanaan

- a. Kemitraan dengan industri: sekolah harus membangun hubungan yang erat dengan industri untuk memastikan

bahwa proyek-proyek dalam *teaching factory* relevan dan memberikan manfaat nyata. Industri dapat berperan sebagai mentor, menyediakan proyek, atau memberikan kesempatan magang.

- b. Pelaksanaan pembelajaran: siswa mulai terlibat dalam produksi atau layanan nyata yang merupakan bagian dari *teaching factory*, dengan pengawasan dan bimbingan guru serta pengawasan dari industri.
 - c. Evaluasi berkala: evaluasi dilakukan secara teratur untuk memantau kemajuan siswa, kualitas produk atau layanan yang dihasilkan, dan kesesuaian dengan standar industri.
4. Monitoring dan Evaluasi
- a. Penilaian kinerja siswa: penilaian dilakukan untuk menilai hasil kerja siswa dan memastikan mereka mencapai kompetensi yang diharapkan. Penilaian ini melibatkan partisipasi industri dan guru, dengan menggunakan standar penilaian yang diterapkan di dunia kerja.
 - b. Evaluasi program: meninjau efektivitas program *teaching factory* secara keseluruhan, termasuk dampak terhadap keterampilan siswa, kepuasan industri, serta peningkatan mutu pendidikan di sekolah.
 - c. Perbaikan berkelanjutan: berdasarkan hasil evaluasi, sekolah melakukan revisi dan penyesuaian pada program *teaching factory* guna meningkatkan efektivitas dan memastikan kesesuaian dengan perkembangan industri terkini.
5. Pengembangan dan Skalabilitas
- a. Peningkatan skala: jika implementasi *teaching factory* terbukti sukses, sekolah dapat mempertimbangkan untuk memperluas program dengan melibatkan lebih banyak siswa, memperkuat kerja sama dengan lebih banyak industri, atau mengembangkan produk dan layanan baru.

- b. Pembaharuan teknologi: mengintegrasikan teknologi terbaru dan metode pembelajaran inovatif, seperti kecerdasan artifisial (AI), agar tetap relevan dengan kebutuhan industri serta tren terkini dalam pendidikan vokasi.
6. Dokumentasi dan Publikasi
 - a. Dokumentasi: setiap tahap dalam implementasi dan hasil yang dicapai harus didokumentasikan secara menyeluruh untuk memfasilitasi evaluasi, replikasi di sekolah lain, serta pelaporan kepada pihak terkait.
 - b. Publikasi dan diseminasi: keberhasilan dan hasil dari program *teaching factory* perlu disebarluaskan melalui seminar, jurnal pendidikan, atau platform lain agar dapat mendorong adopsi model ini di sekolah-sekolah lain.
 7. Pengembangan Jangka Panjang
 - a. Evaluasi jangka panjang: melakukan penilaian terhadap dampak jangka panjang program *teaching factory* pada lulusan, seperti tingkat penyerapan di dunia kerja, kinerja di tempat kerja, dan kepuasan dari pihak industri.
 - b. Strategi pengembangan: merancang strategi untuk pengembangan *teaching factory* yang lebih luas, termasuk penyesuaian dengan kebijakan pendidikan nasional dan tren global dalam pendidikan vokasional.

Implementasi *teaching factory* berbasis AI di SMK membutuhkan komitmen kuat dari berbagai pihak, termasuk sekolah, guru, siswa, industri, serta dukungan pemerintah dan pemangku kebijakan pendidikan. Dengan mengikuti tahapan-tahapan ini, diharapkan program *teaching factory* dapat dilaksanakan secara efektif dan memberikan dampak positif terhadap kualitas pendidikan vokasional di Indonesia.

BAB III

KECERDASAN ARTIFISIAL

A. Konsep Dasar Kecerdasan Artifisial (AI)

Kecerdasan artifisial (*artificial intelligence* atau AI) dalam pembelajaran *teaching factory* mengacu pada penggunaan teknologi AI untuk mendukung, memaksimalkan, dan meningkatkan proses pendidikan dalam lingkungan yang meniru kondisi dunia kerja sesungguhnya. *Teaching factory* adalah model pendidikan yang memadukan pembelajaran berbasis produksi, di mana siswa tidak hanya mempelajari teori, tetapi juga terlibat dalam kegiatan produksi atau simulasi bisnis layaknya di industri nyata. Konsep utama kecerdasan artifisial adalah sebagai berikut.

1. Pembelajaran Mesin (*Machine Learning*)

- a. **Definisi:** subbidang dari AI yang memungkinkan sistem belajar dari data tanpa perlu diprogram secara khusus. Sistem ini menggunakan algoritma untuk mengidentifikasi pola dalam data dan membuat prediksi atau keputusan berdasarkan data baru.
- b. **Jenis Pembelajaran**
 - 1) *Supervised learning*: model dilatih menggunakan

dataset yang sudah memiliki label, di mana input dan *output*-nya sudah diketahui.

- 2) ***Unsupervised learning***: model bekerja dengan dataset tanpa label dan berusaha menemukan pola atau struktur tersembunyi dalam data.
- 3) ***Reinforcement learning***: model belajar melalui pendekatan *trial and error*, dengan menerima umpan balik berupa penghargaan (*reward*) atau hukuman (*punishment*) berdasarkan tindakan yang dilakukan.

2. Pemrosesan Bahasa Alami (*Natural Language Processing/ NLP*)

- a. **Definisi**: bidang AI yang berfokus pada interaksi antara komputer dan bahasa manusia, memungkinkan komputer untuk membaca, memahami, dan menafsirkan bahasa manusia.
- b. **Contoh aplikasi**: chatbot, sistem terjemahan otomatis, asisten virtual, dan analisis sentimen.

3. Visi Komputer (*Computer Vision*)

- a. **Definisi**: cabang AI yang memungkinkan komputer untuk menangkap, memproses, dan menganalisis informasi visual dari dunia nyata, kemudian membuat keputusan berdasarkan data visual tersebut.
- b. **Contoh aplikasi**: pengenalan wajah, analisis gambar medis, sistem pengawasan otomatis, dan pengenalan objek dalam kendaraan otonom.

4. Sistem Pakar (*Expert Systems*)

- a. **Definisi**: sistem komputer yang meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar manusia. Sistem ini menggunakan pengetahuan yang dikumpulkan dari para ahli untuk membantu dalam pengambilan keputusan atau penyelesaian masalah kompleks.

- b. **Contoh aplikasi:** diagnostik medis, penentuan kebijakan kredit, dan sistem rekomendasi.

5. Robotika

- a. **Definisi:** penerapan AI dalam robot untuk memungkinkan mereka berinteraksi dengan lingkungan fisik dan melakukan berbagai tugas yang biasanya dilakukan oleh manusia.
- b. **Contoh aplikasi:** robot pembersih rumah, robot industri, dan robot medis.

6. Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural Networks*)

- a. **Definisi:** sistem komputasi yang meniru cara kerja jaringan saraf pada otak manusia, digunakan untuk mengenali pola dan melakukan tugas seperti klasifikasi dan regresi.
- b. **Deep learning:** subbidang pembelajaran mesin yang memanfaatkan jaringan saraf dengan banyak lapisan (*deep neural networks*) untuk menganalisis data yang kompleks seperti gambar, suara, dan teks.

B. Teknologi Kecerdasan Artifisial dalam Pembelajaran *Teaching Factory*

1. Penerapan Kecerdasan Artifisial dalam *Teaching Factory*

- a. **Otomatisasi dan pemantauan proses pembelajaran:** AI dapat mengotomatiskan berbagai aspek dalam *teaching factory*, seperti penjadwalan, pemantauan kinerja siswa, serta evaluasi hasil produksi. AI memungkinkan pemantauan *real-time* terhadap proses produksi yang dilakukan oleh siswa, memberikan umpan balik langsung yang membantu siswa memperbaiki kesalahan dan meningkatkan keterampilan mereka.
- b. **Pembelajaran adaptif dan personalisasi:** dengan menganalisis data kinerja siswa, AI dapat mengidentifikasi

kekuatan dan kelemahan individu. Berdasarkan hasil analisis ini, AI dapat merancang rencana pembelajaran yang dipersonalisasi sesuai dengan kebutuhan setiap siswa. Hal ini sangat bermanfaat dalam *teaching factory*, karena siswa memiliki kecepatan dan tingkat pemahaman yang bervariasi.

- c. **Simulasi berbasis AI:** AI memungkinkan simulasi proses industri yang kompleks, yang sulit dilakukan secara fisik karena keterbatasan sumber daya atau risiko yang tinggi. Misalnya, AI bisa digunakan untuk menyimulasikan pengoperasian mesin berat, proses produksi otomatis, atau skenario manajemen rantai pasok. Ini memberikan siswa pengalaman belajar yang lebih dalam dan realistis.
- d. **Penggunaan robotika dan automasi:** dalam *teaching factory*, AI banyak diterapkan melalui robotika dan sistem otomatis. Siswa diajarkan bagaimana mengoperasikan dan memprogram robot yang digunakan dalam industri nyata. Hal ini memberikan keterampilan praktis yang sangat dibutuhkan di dunia kerja.

C. Manfaat Kecerdasan Artifisial dalam Pembelajaran *Teaching Factory*

- 1. **Efisiensi dan akurasi:** AI membantu meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam proses pembelajaran dan produksi. Dengan menggunakan AI, kesalahan manusia dapat dikurangi, dan hasil produksi bisa dioptimalkan. Hal ini memberi siswa pemahaman tentang pentingnya presisi dan efisiensi dalam dunia industri.
- 2. **Pengambilan keputusan yang lebih baik:** AI mampu menganalisis data dalam jumlah besar dari proses produksi, lalu memberikan rekomendasi berdasarkan analisis tersebut. Siswa diajarkan untuk membuat keputusan yang didasarkan

pada data, sebuah keterampilan yang sangat penting di sektor industri.

3. **Persiapan untuk industri 4.0:** penggunaan AI dalam *teaching factory* menyiapkan siswa untuk beradaptasi dengan lingkungan kerja di industri 4.0, yang didominasi oleh otomatisasi dan teknologi digital. Siswa akan terbiasa dengan teknologi dan alat yang akan mereka hadapi di dunia kerja sesungguhnya.
4. **Pembelajaran yang lebih dinamis:** dengan bantuan AI, proses belajar menjadi lebih dinamis dan interaktif. Siswa dapat berinteraksi dengan sistem cerdas, menerima umpan balik secara langsung, dan mengikuti simulasi yang mencerminkan tantangan nyata di industri.

D. Tantangan dan Peluang Penerapan Kecerdasan Artifisial pada Pembelajaran *Teaching Factory*

1. **Tantangan:** penerapan AI dalam *teaching factory* memerlukan investasi yang signifikan dalam infrastruktur teknologi serta pelatihan tenaga pengajar. Selain itu, tantangan lain adalah memastikan bahwa siswa dapat mengikuti perkembangan teknologi yang terus berubah dan memiliki keterampilan digital yang diperlukan.
2. **Peluang:** penggunaan AI dalam *teaching factory* memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan vokasi di SMK. Hal ini tidak hanya membuat proses pembelajaran lebih selaras dengan kebutuhan industri, tetapi juga mempererat hubungan antara pendidikan dan dunia kerja, sehingga lulusan SMK lebih siap dan kompetitif di dunia kerja.

Secara keseluruhan, penerapan AI dalam pembelajaran *teaching factory* merupakan kemajuan penting dalam pendidikan vokasional. Teknologi ini tidak hanya mengubah metode pembelajaran siswa, tetapi juga menambah relevansi pendidikan dengan tuntutan industri saat ini dan masa mendatang.

E. Potensi Integrasi Kecerdasan Artifisial (AI) dalam Pendidikan Menengah Vokasi (SMK)

Integrasi kecerdasan artifisial (AI) dalam pendidikan menengah vokasi (SMK) memiliki potensi besar untuk mengubah metode pembelajaran dan meningkatkan kualitas lulusan. Berikut beberapa aspek di mana AI dapat diterapkan di SMK.

1. Pembelajaran Adaptif dan Personalisasi

- a. **Kustomisasi pembelajaran:** AI memungkinkan proses belajar yang disesuaikan dengan kebutuhan, ritme, dan gaya belajar masing-masing siswa. Dengan menganalisis data performa siswa, AI dapat menyesuaikan materi dan metode pengajaran untuk setiap individu, sehingga memastikan siswa dapat mencapai hasil optimal.
- b. **Umpan balik *real-time*:** sistem AI dapat memberikan umpan balik langsung kepada siswa terkait tugas atau proyek yang mereka kerjakan, memungkinkan mereka untuk segera memperbaiki kesalahan dan memahami materi yang belum dikuasai dengan lebih baik.

2. Simulasi dan Pelatihan Virtual

- a. **Simulasi industri:** AI dapat digunakan untuk membuat simulasi lingkungan kerja industri yang realistis. Siswa dapat berlatih menggunakan mesin canggih melalui simulasi berbasis AI, tanpa risiko kerusakan atau biaya operasional yang tinggi.
- b. **Penggunaan VR dan AR:** AI digabungkan dengan teknologi *virtual reality* (VR) dan *augmented reality* (AR), siswa dapat dilatih dalam lingkungan yang lebih mendalam dan interaktif, memungkinkan mereka untuk mengalami skenario dunia nyata dalam lingkungan yang aman dan terkendali.

3. Otomatisasi Manajemen Pembelajaran

- a. **Sistem penilaian otomatis:** AI mampu mengotomatiskan penilaian tugas dan ujian, mengurangi beban administratif pada guru serta memberikan hasil yang lebih cepat dan akurat.
- b. **Penjadwalan pintar:** AI bisa membantu dalam mengatur jadwal kelas, praktikum, dan proyek secara efisien, memastikan pemanfaatan sumber daya yang optimal dan menghindari bentrokan jadwal.

4. Pengembangan Keterampilan Teknologi

- a. **Pembelajaran *coding* dan *data science*:** AI dapat digunakan untuk mengajarkan keterampilan teknologi seperti pemrograman, analisis data, dan penggunaan perangkat lunak industri. Ini sangat relevan mengingat permintaan yang terus meningkat akan keterampilan digital di pasar kerja.
- b. **Pembelajaran berbasis proyek:** AI mendukung pembelajaran berbasis proyek, di mana siswa bekerja pada permasalahan nyata yang memerlukan penerapan keterampilan teknologi dan berpikir kritis.

5. Manajemen dan Analisis Data

- a. **Pelacakan kinerja siswa:** AI dapat mengumpulkan dan menganalisis data kinerja siswa dari berbagai sumber, memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang perkembangan mereka dan area yang perlu ditingkatkan.
- b. ***Tracer study*:** AI dapat meningkatkan efektivitas *tracer study* alumni dengan melacak lulusan secara lebih efisien, menganalisis data karier mereka, dan membantu sekolah memahami kaitan antara kurikulum dan kesuksesan lulusan di dunia kerja.

6. Kolaborasi dengan Industri

- a. **AI-driven industry collaboration:** AI dapat memperkuat kerja sama antara SMK dan sektor industri dengan menganalisis kebutuhan pasar kerja, mencocokkan keterampilan siswa dengan peluang pekerjaan, serta mengembangkan kurikulum yang relevan.
- b. **Simulasi bisnis:** siswa dapat terlibat dalam simulasi bisnis yang didorong oleh AI, yang mencerminkan operasi perusahaan nyata, memberikan pengalaman yang relevan, dan persiapan yang lebih baik untuk menghadapi dunia kerja.

7. Keputusan Berbasis Data dalam Pengajaran

Pengambilan keputusan berbasis data: AI memungkinkan sekolah untuk membuat keputusan yang lebih baik dengan menganalisis kinerja siswa, efektivitas metode pengajaran, dan umpan balik dari industri. Ini membantu dalam penyesuaian kurikulum dan strategi pengajaran yang lebih responsif terhadap kebutuhan pasar kerja.

8. Peningkatan Efisiensi Operasional

- a. **Optimasi penggunaan sumber daya:** AI dapat membantu dalam pengelolaan sumber daya sekolah secara lebih efisien, termasuk penggunaan laboratorium, materi ajar, dan waktu pengajaran, sehingga mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif.
- b. **Pengelolaan administratif:** AI dapat mengotomatiskan tugas administratif, seperti pendaftaran siswa, pengelolaan catatan, dan komunikasi dengan orang tua, sehingga memungkinkan staf sekolah untuk lebih fokus pada kegiatan pendidikan yang lebih penting.

Integrasi AI dalam SMK tidak hanya berpotensi meningkatkan

kualitas pembelajaran dan relevansi pendidikan dengan dunia kerja, tetapi juga mempersiapkan siswa menghadapi tantangan industri 4.0. Dengan penerapan AI, SMK dapat melahirkan lulusan yang lebih kompeten, adaptif, dan siap berkontribusi dalam lingkungan kerja yang makin digital dan otomatis.

BAB IV

DESAIN MODEL *TEACHING FACTORY* BERBASIS KECERDASAN ARTIFISIAL

Desain pengelolaan dan pengembangan model *teaching factory* yang memanfaatkan kecerdasan artifisial (AI) bertujuan untuk mengintegrasikan AI dalam proses pembelajaran dan mekanisme evaluasi, sehingga dapat menjadi contoh bagi sekolah menengah kejuruan (SMK) baik negeri maupun swasta di Indonesia. Untuk mendesain model *teaching factory* (TEFA) berbasis AI di SMK, diperlukan pendekatan menyeluruh yang dapat mengintegrasikan teknologi mutakhir ke dalam proses pembelajaran vokasional. Berikut adalah langkah-langkah dalam merancang model tersebut.

1. Analisis Kebutuhan dan Tujuan

- a. Kebutuhan Sekolah dan Industri
 - 1) Kebutuhan Sekolah
 - a) Meningkatkan keterampilan digital siswa.
 - b) Meningkatkan relevansi pendidikan vokasional dengan kebutuhan industri 4.0.
 - c) Memfasilitasi pembelajaran praktis berbasis teknologi mutakhir.

- 2) Kebutuhan Industri
 - a) Menyediakan tenaga kerja yang terampil dalam penggunaan teknologi AI.
 - b) Menjembatani kesenjangan antara pendidikan dan keterampilan yang dibutuhkan di dunia kerja.
 - c) Mengurangi waktu pelatihan untuk tenaga kerja baru yang telah memiliki pengetahuan tentang AI.
- b. Tujuan Pembelajaran
 - 1) Menghasilkan lulusan yang siap kerja dengan keterampilan AI yang relevan.
 - 2) Meningkatkan kompetensi guru dalam mengintegrasikan AI dalam proses pembelajaran.
 - 3) Menciptakan ekosistem pembelajaran yang mendukung inovasi dan kreativitas.

2. Infrastruktur Teknologi

- a. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak
 - 1) Perangkat Keras
 - a) Komputer dengan spesifikasi tinggi yang dapat menjalankan algoritma AI secara efisien.
 - b) Server dan *cloud storage* untuk mengelola dan menyimpan data terkait AI.
 - c) Perangkat IoT (*Internet of Things*) yang terintegrasi dengan AI untuk simulasi dalam konteks industri.
 - 2) Perangkat Lunak
 - a) Platform AI seperti TensorFlow, Keras, dan PyTorch yang digunakan untuk mengembangkan dan melatih model AI.
 - b) *Software* untuk analitik dan visualisasi data yang mendukung pembelajaran berbasis data.
 - c) Sistem manajemen pembelajaran (LMS) berbasis AI yang memfasilitasi pembelajaran adaptif.

- b. Jaringan dan Keamanan
 - 1) Infrastruktur jaringan dengan *bandwidth* tinggi dan latensi rendah untuk mendukung pembelajaran daring serta akses ke sumber daya berbasis *cloud*.
 - 2) Keamanan siber yang kuat untuk melindungi data dan sistem dari ancaman eksternal.
 - 3) Sistem *backup* dan *disaster recovery* untuk memastikan ketersediaan data dan layanan.
 - c. Laboratorium AI
 - 1) Laboratorium khusus yang dilengkapi dengan perangkat keras dan lunak untuk pengembangan serta eksperimen di bidang AI.
 - 2) Ruang kelas pintar yang terintegrasi dengan teknologi AI untuk mendukung pembelajaran interaktif.
- 3. Kurikulum dan Metodologi Pembelajaran**
- a. Integrasi AI dalam Kurikulum
 - 1) **Revisi kurikulum:** masukkan topik-topik terkait AI seperti *machine learning*, *data mining*, dan pemrograman AI ke dalam mata pelajaran yang relevan.
 - 2) **Modul pembelajaran AI:** kembangkan modul khusus yang berfokus pada pengenalan dan penerapan AI dalam berbagai sektor industri.
 - 3) **Penilaian berbasis proyek:** terapkan proyek akhir yang didasarkan pada AI sebagai bagian dari penilaian siswa.
 - b. Pembelajaran Berbasis Proyek
 - 1) **Proyek industri:** bekerja sama dengan industri untuk menciptakan proyek nyata yang dapat diselesaikan siswa menggunakan AI.
 - 2) **Pembelajaran mandiri:** sediakan platform *e-learning* yang memungkinkan siswa untuk belajar dan berlatih AI secara mandiri.

- 3) **Hackathon dan kompetisi:** selenggarakan *hackathon* dan kompetisi berbasis AI untuk mendorong inovasi serta kreativitas di kalangan siswa.
 - c. Kolaborasi dengan Industri
 - 1) **Kemitraan strategis:** bangun kemitraan dengan perusahaan teknologi dan *startup* AI untuk mendukung program magang, beasiswa, dan proyek penelitian.
 - 2) **Kunjungan industri:** lakukan kunjungan ke perusahaan yang menerapkan AI untuk memberikan pengalaman praktis kepada siswa.
- 4. Pengembangan Kompetensi Guru**
- a. Pelatihan Guru
 - 1) **Pelatihan teknis AI:** selenggarakan sesi pelatihan mendalam mengenai konsep dasar AI, pemrograman, dan penerapannya dalam proses pengajaran.
 - 2) **Pengembangan materi pembelajaran:** bantu guru dalam merancang materi pembelajaran yang sesuai dengan integrasi teknologi AI.
 - b. **Workshop dan Seminar**
 - 1) **Workshop berkala:** adakan *workshop* secara berkala untuk memperbarui wawasan guru mengenai tren terbaru dalam bidang AI.
 - 2) **Seminar nasional dan internasional:** dorong partisipasi guru dalam seminar yang diadakan baik di tingkat nasional maupun internasional terkait AI dan pendidikan.
- 5. Proses Pembelajaran**
- a. **Pembelajaran Hybrid**
 - 1) **Tatap muka dan daring:** gabungkan pembelajaran tatap muka dengan *e-learning* berbasis AI, sehingga siswa dapat belajar dengan cara yang lebih fleksibel.
 - 2) **Platform AI-driven:** terapkan platform AI yang

dapat memberikan rekomendasi pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan setiap siswa.

b. Simulasi dan Praktikum

- 1) **Simulasi industri:** manfaatkan AI dalam simulasi industri untuk memberikan siswa pengalaman nyata dalam lingkungan kerja yang didukung oleh teknologi AI.
- 2) **Praktikum AI:** sediakan sesi praktikum khusus yang berfokus pada eksperimen dengan algoritma AI, sehingga siswa dapat memahami penerapan AI secara langsung.

6. Evaluasi dan Umpan Balik

a. Evaluasi Berkelanjutan

- 1) **Penilaian kinerja siswa:** terapkan sistem evaluasi berbasis data untuk secara rutin menilai perkembangan keterampilan siswa dalam AI.
- 2) **Evaluasi proyek:** lakukan evaluasi mendalam terhadap proyek-proyek AI yang dikerjakan siswa, melibatkan industri sebagai pihak yang melakukan evaluasi.

b. Umpan Balik dari Industri

- 1) **Keterlibatan industri:** kumpulkan umpan balik dari mitra industri mengenai kesiapan kerja lulusan yang telah mengikuti program *teaching factory* (TEFA) berbasis AI.
- 2) **Penyesuaian kurikulum:** berdasarkan umpan balik yang diterima, lakukan penyesuaian pada kurikulum dan metode pengajaran untuk memastikan relevansi dan efektivitasnya.

7. Kolaborasi Bersama Mitra Industri

a. Program Magang dan Kerja Sama Proyek

- 1) **Magang berbasis AI:** fasilitasi program magang di perusahaan yang menerapkan teknologi AI, sehingga siswa bisa mendapatkan pengalaman langsung tentang penerapan AI di sektor industri.

- 2) **Kerja sama proyek:** kembangkan proyek kolaboratif antara sekolah dan industri, di mana siswa berkontribusi pada solusi AI untuk menyelesaikan masalah nyata yang dihadapi industri.
- b. Penyediaan Beasiswa dan Penghargaan
- 1) **Beasiswa AI:** ajak perusahaan untuk menyediakan beasiswa bagi siswa yang menunjukkan prestasi luar biasa dalam pembelajaran AI.
 - 2) **Penghargaan inovasi:** berikan penghargaan kepada proyek-proyek AI terbaik yang dikerjakan oleh siswa dalam program *teaching factory*.

8. Pengembangan dan Skalabilitas

- a. Rencana Pengembangan Jangka Panjang
- 1) **Ekspansi program:** rancang strategi untuk memperluas penerapan model *teaching factory* (TEFA) berbasis AI ke lebih banyak SMK di berbagai wilayah Indonesia.
 - 2) **Adopsi teknologi baru:** terus perbarui teknologi AI yang digunakan sesuai dengan perkembangan terkini di bidang teknologi.
- b. Ekspansi ke Sekolah Lain
- 1) **Pilot project:** mulailah dengan *pilot project* di beberapa SMK, lalu lakukan perluasan ke sekolah lain berdasarkan hasil evaluasi dari *pilot project* tersebut.
 - 2) **Pendampingan sekolah lain:** berikan pendampingan dan pelatihan kepada SMK lain yang ingin menerapkan model *teaching factory* (TEFA) berbasis kecerdasan artifisial (AI).

9. Manajemen Perubahan

- a. Sosialisasi dan Edukasi
- 1) **Edukasi stakeholder:** lakukan sosialisasi kepada guru, siswa, orang tua, serta pihak terkait lainnya mengenai

pentingnya integrasi AI dalam pendidikan vokasi.

- 2) **Penyuluhan dan lokakarya:** selenggarakan penyuluhan dan lokakarya untuk meningkatkan pemahaman serta penerimaan terhadap perubahan yang dibawa oleh AI.
- b. Manajemen Perubahan
- 1) **Strategi adaptasi:** rancang strategi adaptasi untuk membantu guru dan siswa dalam beralih ke model pembelajaran baru yang didukung oleh AI.
 - 2) **Komunikasi efektif:** pastikan adanya komunikasi yang efektif di semua tingkatan guna mengurangi resistensi terhadap perubahan.

10. Monitoring dan Pelaporan

- a. Monitoring Implementasi
- 1) **Pemantauan rutin:** lakukan monitoring secara berkala terhadap pelaksanaan model *teaching factory* (TEFA) berbasis AI untuk mengidentifikasi tantangan dan kendala yang muncul.
 - 2) **Penilaian dampak:** lakukan penilaian terhadap dampak jangka pendek maupun jangka panjang dari implementasi TEFA berbasis AI, terutama pada kualitas pembelajaran dan kesiapan kerja siswa.
- b. Pelaporan dan Publikasi
- 1) **Laporan berkala:** susun laporan secara periodik untuk mencatat perkembangan dan hasil dari implementasi TEFA berbasis AI.
 - 2) **Publikasi hasil:** publikasikan keberhasilan dan praktik terbaik dari penerapan TEFA berbasis AI melalui jurnal akademik, konferensi, atau media lainnya.

BAB V

UJI COBA MODEL *TEACHING FACTORY*

Uji coba model *teaching factory* berbasis kecerdasan artifisial (AI) merupakan langkah penting dalam mengimplementasikan teknologi kecerdasan artifisial (AI) pada sistem di sekolah menengah kejuruan (SMK). Proses ini mencakup berbagai tahapan yang dirancang untuk mengidentifikasi, menganalisis, menguji, mengukur, dan mengevaluasi efektivitas kesiapan model ini sebelum diterapkan secara luas di SMK seluruh Indonesia. Uji coba model *teaching factory* berbasis kecerdasan artifisial (AI) dilakukan pada sekolah-sekolah berikut.

1. SMK Negeri 1 Pekanbaru, Provinsi Riau

SMK Negeri 1 Pekanbaru, yang sebelumnya dikenal sebagai SMEA Negeri 1 Pekanbaru, didirikan pada 1 Agustus 1958 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pendidikan, Pengajaran, dan Kebudayaan No. 2114/B/3/KEDJ tanggal 22 September 1958. Seiring dengan penerapan Kurikulum 1994, nama sekolah berubah dari SMEA menjadi SMK Negeri 1 Pekanbaru sesuai dengan Kepmendikbud No. 036/0/1997.



Gambar 1. Profil SMK Negeri 1 Pekanbaru, Riau

Sumber: Dokumentasi Peneliti (2024)

Kepala sekolah SMKN 1 Pekanbaru, Citra Aries, menyampaikan bahwa enam jurusan, yaitu Akuntansi dan Keuangan Lembaga, Otomatisasi dan Tata Kelola Perkantoran, Bisnis Daring dan Pemasaran, Teknik Komputer dan Jaringan, Usaha Perjalanan Wisata, serta Perhotelan, telah menerapkan simulasi pembelajaran berbasis kecerdasan artifisial (AI) dalam proses belajar mengajar. Penggunaan simulasi berbasis AI dalam pembelajaran bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan praktis bagi siswa. Misalnya, pada jurusan Akuntansi dan Keuangan Lembaga, siswa dapat memanfaatkan simulasi AI untuk melakukan tugas-tugas akuntansi, seperti penyusunan laporan keuangan untuk perusahaan jasa, dagang, maupun industri (menggunakan perangkat lunak seperti MYOB, Accurate, Spreadsheet, dll.), yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat, dunia industri, pendidikan, dan pemerintahan yang terus berkembang.

2. SMK Negeri 1 Pacet, Cianjur dan SMK Negeri 11 Bandung Provinsi Jawa Barat



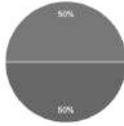
Gambar 2. Profil SMK Negeri 1 Pacet, Cianjur, Provinsi Jawa Barat



Gambar 3. Profil SMK Negeri 11 Bandung, Provinsi Jawa Barat

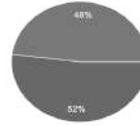
Karakteristik Responden (Siswa) SMK Negeri di Jawa Barat (Bandung)

Asal Sekolah
50 responses



● SMK NEGERI 1 PACET
● SMK NEGERI 11 BANDUNG

Kelas
50 responses



● 12
● 11
● 10

Nama	Asal Sekolah	Kelas	Jenis Program TEFA
Anagia Ramadani	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Misael Krishna Sugandi	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Yunisa Nurlaela	SMK NEGERI 1 PACET	12	Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian
Nadzir Abdil Aziz	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Fahmi Jauhar Alif	SMK NEGERI 1 PACET	11	Perhotelan
Marcella Amanda Putri Rachman	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Muhammad Rizwan Rizkillah	SMK NEGERI 1 PACET	11	Perhotelan
M.Ikhsan	SMK NEGERI 1 PACET	11	Perhotelan
Mizhal Ahdhan	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Muhammad Arif Rahman	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Naldy Razieq Fahrezi	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Rizwar Azriawan Hamza	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Aeni Syfarahmanda	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Rida Rahmawati	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Hafizh Gusta Dwi Pratama	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Muhammad Fathir Kendira	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Cantigi Indiana Putri	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Mohamad Alfin Faiz	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Tiara Ramadani	SMK NEGERI 1 PACET	11	Perhotelan
Ike Nabila	SMK NEGERI 1 PACET	11	Teaching Factory TJKT
Annisa Rizky Maulani Putri	SMK NEGERI 1 PACET	11	Perhotelan
Nain Sapitri	SMK NEGERI 1 PACET	12	Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian

Siti Padila Qorniah	SMK NEGERI 1 PACET	11	<i>Teaching Factory</i> TJKT
Praditya Putra Harsono	SMK NEGERI 1 PACET	11	<i>Teaching Factory</i> TJKT
Ani Mustika Wardana	SMK NEGERI 1 PACET	12	Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian

Nama	Asal Sekolah	Kelas	Jenis Program TEFA
Dheva Wahyu Hermana	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Muhammad Ripki	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Rafi Akmal Mautana	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Cut Lutfiah Nifa	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Gattan Akbil Prakasa	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Sendi Wicaksono	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Muhammad Ariel Jaelani	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Faiza Raifa Rambu Basae	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Najla Hanifah Putri Prasasti	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Andika Pratama	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Rafli Nugraha Rukmana	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Abdul Azis Surya Almubaroq	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Gia Nugraha	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Muhammad Rifal	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Linda Dzunur'aeni	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)

Hasban Fardani	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Rekayasa Perangkat Lunak
Dava Ardiansyah	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Rekayasa Perangkat Lunak
Sela Putri Stephani	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Gresia Feronika Lumban Gaol	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Zayn Nadhira Putri	SMK NEGERI 11 BANDUNG	11	Management Perkantoran
Irhan Achmad Janitra	SMK NEGERI 11 BANDUNG	11	Rekayasa Perangkat Lunak
Moh. Firmansyah	SMK NEGERI 11 BANDUNG	12	Desain Komunikasi Visual (DKV)

Validasi dilakukan untuk menguji hasil kajian yang menghasilkan pengembangan model *teaching factory* berbasis kecerdasan artifisial (AI), yaitu model pembelajaran berbasis produksi yang terintegrasi dengan kebutuhan dunia usaha dan industri (DU-DI). Buku ini menggunakan kuesioner Smart Mobile Application Assessment Model (SMAPA) yang disebarakan melalui Google Form. Setiap karakteristik yang diuji diwakili oleh serangkaian pertanyaan, yang sebelumnya telah melalui uji keterbacaan untuk memastikan bahwa pertanyaan tersebut mudah dipahami oleh responden dan tidak memiliki makna ganda atau ambigu.

Setelah itu, kuesioner disebarakan kepada responden yang dinilai memiliki kompetensi untuk menjawab. Hasil pengisian kuesioner dianalisis menggunakan metode Aiken's V. Pada buku ini, kesepakatan para ahli mengenai setiap *item*—yang berupa faktor kesuksesan model *teaching factory*—diuji validitas isinya dan reliabilitas homogenitasnya dengan pendekatan Aiken's V. Validitas isi ditentukan dengan mengevaluasi kelayakan atau relevansi tes berdasarkan analisis rasional oleh panel ahli atau melalui *expert judgment*.

Keterlibatan siswa SMK negeri dalam memberikan penilaian terhadap konten instrumen sangat penting. Instrumen yang terdiri dari 25 *item* faktor kesuksesan, menggunakan skala likert, disebarikan kepada 50 siswa di bidang keahlian Rekayasa Perangkat Lunak, Desain Komunikasi Visual, *Teaching Factory* TJKT, Perhotelan, serta Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian.

Dengan kata lain, 50 responden (siswa) diminta tingkat kesetujuannya apakah setiap faktor sukses (CSF) model *teaching factory* berbasis kecerdasan artifisial sudah sesuai hingga tercapai kesepakatan. Instrumen kuesioner yang didesain menggunakan skala likert dari 1-5 di mana 1 (sangat tidak sesuai), 2 (tidak sesuai), 3 (kurang sesuai), 4 (sesuai) dan 5 (sangat sesuai). Seluruh 50 siswa kelas X-XII mengisi kuesioner yang telah disebarikan oleh peneliti, bahkan pada kuesioner ini beberapa ahli menambahkan atau mengusulkan tambahan faktor sukses yang lain. Namun faktor sukses yang ditambahkan tersebut telah diakomodasi oleh faktor sukses yang ada.

Tahap pertama dilakukan perhitungan atau kalkulasi terhadap koefisien validitas isi (*content-validity coefficient*) untuk setiap *item* faktor sukses dengan menggunakan formula Aiken's V. Berdasarkan standar signifikansi validitas isi (V), untuk 50 orang jumlah ahli (*rater*) dan 5 kategori (*likert scale*) maka nilai koefisien validitas isi (V) minimal yang dianggap signifikan adalah 0.50 ($V > 0.50$). Seluruh 50 responden (siswa) mengisi kuesioner yang telah disebarikan, bahkan pada kuesioner ini beberapa ahli menambahkan atau mengusulkan tambahan faktor sukses yang lain. Namun, faktor sukses yang ditambahkan tersebut telah diakomodasi oleh faktor sukses yang ada. Tahap pertama dilakukan perhitungan atau kalkulasi terhadap koefisien validitas isi (*content-validity coefficient*) untuk setiap *item* faktor sukses dengan menggunakan formula Aiken's V. Pada tahap ini, keseluruhan 25 butir faktor

sukses (CSF) pembelajaran *teaching factory* berbasis kecerdasan artifisial diekspresikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Model *Teaching Factory* Berbasis Kecerdasan Artifisial pada Siswa SMK Negeri 11 Negeri Bandung dan SMK Negeri 1 Pacet Provinsi Jawa Barat

Grup	Kode	Uraian	V Coefficient
Faktor Siswa	M1	Pengajaran <i>teaching factory</i> berbasis AI membantu saya untuk lebih memahami materi pembelajaran	0.406
	M2	Teknologi AI meningkatkan kemampuan saya dalam menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran	0.721
	M3	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi AI untuk mendukung pembelajaran saya	0.626
	M4	Pengajaran berbasis AI membantu saya untuk mengasah keterampilan kritis dan analitis saya	0.418
	M5	AI membantu dalam memberikan umpan balik yang lebih cepat dan tepat terhadap kinerja pembelajaran saya	0.480
	M6	Saya merasa bahwa penggunaan AI dalam pengajaran membantu untuk mempersonalisasi pengalaman pembelajaran	0.529

	M7	Saya percaya bahwa penggunaan teknologi AI dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar saya	0.616
	M8	Pengajaran berbasis AI memudahkan saya untuk mengakses sumber daya pembelajaran tambahan	0.585
	M9	AI membantu saya untuk berinteraksi dengan materi pembelajaran secara lebih interaktif	0.701
	M10	Saya percaya bahwa teknologi AI akan menjadi bagian penting dalam masa depan pendidikan	0.560
Faktor Teknologi	T1	Saya merasa bahwa penggunaan teknologi AI dalam pembelajaran membuat proses pembelajaran lebih efisien	0.460
	T2	AI membantu meningkatkan interaksi saya dengan materi pembelajaran	0.696
	T3	Teknologi AI memungkinkan umpan balik yang lebih cepat terhadap kinerja saya dalam pembelajaran	0.685
	T4	Saya merasa bahwa AI membantu saya mempersonalisasi pengalaman pembelajaran saya	0.627

	T5	Penggunaan teknologi AI membuat saya lebih termotivasi untuk belajar	0.547
	T6	AI membantu saya mengakses sumber daya pembelajaran tambahan dengan lebih mudah	0.680
	T7	Saya percaya bahwa teknologi AI akan menjadi bagian penting dalam masa depan pendidikan	0.470
	T8	AI membantu saya untuk meningkatkan keterampilan analitis dan kritis saya	0.624
	T9	Saya merasa nyaman dan percaya diri menggunakan aplikasi AI dalam pembelajaran	0.614
	T10	Penggunaan teknologi AI dalam pengajaran memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif	0.555
Faktor Pengajaran	K1	Saya merasa bahwa pengajaran berbasis AI membantu saya untuk memahami materi pembelajaran dengan lebih baik	0.447
	K2	Teknologi AI meningkatkan kemampuan saya dalam menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran	0.829
	K3	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi	

		AI untuk mendukung pembelajaran saya	0.691
	K4	Pengajaran berbasis AI membantu saya untuk mengasah keterampilan kritis dan analitis saya	0.596
	K5	AI membantu dalam memberikan umpan balik yang lebih cepat dan tepat terhadap kinerja pembelajaran saya	0.747
Faktor Pembelajaran	P1	Saya merasa bahwa penggunaan AI dalam pengajaran membantu untuk mempersonalisasi pengalaman pembelajaran saya	0.711
	P2	Saya percaya bahwa penggunaan teknologi AI dalam pengajaran dapat meningkatkan motivasi belajar saya	0.759
	P3	Pengajaran berbasis AI memudahkan saya untuk mengakses sumber daya pembelajaran tambahan	0.696
	P4	AI membantu saya untuk berinteraksi dengan materi pembelajaran secara lebih interaktif	0.709
	P5	Saya percaya bahwa teknologi AI akan menjadi bagian penting dalam masa depan pendidikan	0.628

Sumber: Olah Data Peneliti, 2024

Tabel 2. Pengambilan Keputusan Uji Coba Model *Teaching Factory* Berbasis Kecerdasan Artifisial

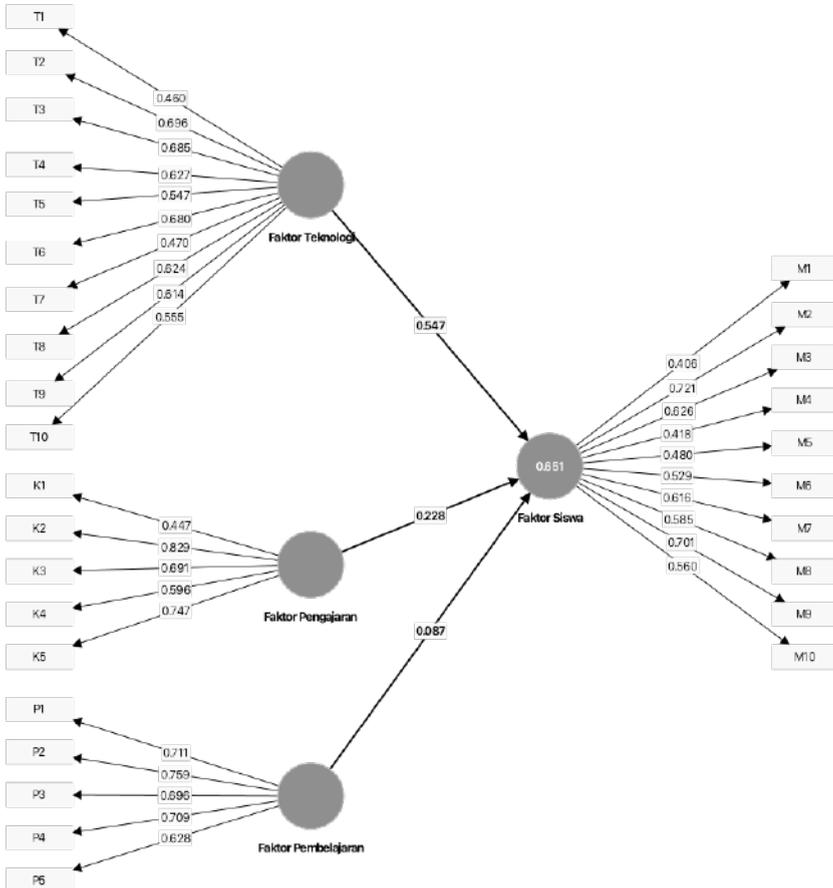
Aspek	Skor Penerimaan	Kualifikasi	Keterangan
Faktor siswa dalam penerapan pembelajaran <i>teaching factory</i> berbasis kecerdasan artifisial	60,9 %	Baik	Tidak perlu direvisi
Faktor konten pembelajaran <i>teaching factory</i> berbasis kecerdasan artifisial	64,9%	Baik	Tidak perlu direvisi
Faktor teknologi kecerdasan artifisial	66,2%	Baik	Tidak perlu direvisi
Faktor kualitas model pembelajaran <i>teaching factory</i> berbasis kecerdasan artifisial	67,3%	Baik	Tidak perlu direvisi
Organisasi	65,1%	Baik	Tidak perlu direvisi

Sumber: Olah Data Peneliti, 2024

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa tingkat implementasi model pembelajaran berbasis kecerdasan artifisial mencapai lebih dari 60%. Dengan demikian, berdasarkan empat elemen penilaian, yaitu aspek siswa, teknologi, pengajaran, dan pembelajaran, AI dinilai sangat efektif sebagai media pembelajaran. Oleh karena itu, penerapan AI dalam proses pembelajaran di SMKN 1 Pacet dan SMKN 11 Bandung dianggap mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih efektif dan interaktif.

Untuk menguji serta menganalisis indikator-indikator terkait faktor pengajaran, siswa, dan teknologi, guna meningkatkan validitas konvergen, digunakan metode PLS-SEM (*Partial Least Squares Structural Equation Modeling*). PLS-SEM adalah teknik analisis statistik yang berfungsi memodelkan hubungan kompleks antara variabel laten (variabel yang tidak dapat diukur langsung)

dan indikator-indikator yang terkait dengan variabel tersebut. Teknik ini sangat berguna terutama ketika data memiliki karakteristik khusus, seperti ukuran sampel yang kecil, distribusi data yang tidak normal, atau model dengan struktur yang rumit.



Gambar 4. Hasil Uji Coba Model *Teaching Factory* Berbasis Kecerdasan Artifisial

Sumber: Olah Data Peneliti, 2024

Pada **faktor siswa**, hasil menunjukkan angka yang masih rendah, yaitu 0,406, 0,418, dan 0,480. Hal ini disebabkan kurangnya bimbingan dari mentor, tutor, guru, maupun pihak

industri, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep dan aplikasi kecerdasan artifisial dalam *teaching factory*. Namun, kecerdasan artifisial terbukti mampu meningkatkan keterampilan *soft skill*, *hard skill*, dan kemampuan siswa dalam menyelesaikan tugas pembelajaran dengan hasil 0,721. Sekolah perlu memotivasi dan melibatkan siswa dengan memberikan penghargaan atas proyek-proyek berbasis AI di SMKN 1 Pacet dan SMKN 11 Bandung.

Faktor **teknologi kecerdasan artifisial** mendapatkan nilai 0,460, yang masih rendah karena keterbatasan infrastruktur AI di SMKN 1 Pacet dan SMKN 11 Bandung. Hal ini terkait dengan kendala pendanaan, kebijakan sekolah, serta kurangnya dukungan dari industri dan pemerintah. Contohnya, komputer, perangkat lunak, dan perangkat keras yang digunakan belum sesuai standar berbasis AI, serta koneksi internet yang belum optimal.

Pada **faktor pengajaran**, hasilnya adalah 0,447, mengindikasikan bahwa siswa belum sepenuhnya memahami materi *teaching factory* berbasis AI. Di sisi lain, pada **faktor pembelajaran**, hasilnya sangat baik dengan angka 0,759. Ini menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam pengajaran mampu meningkatkan motivasi belajar siswa.

PLS-SEM juga dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas model struktural dan pengukuran melalui berbagai indikator seperti Average Variance Extracted (AVE), Composite Reliability (CR), dan R-squared (R^2). Hal ini membantu memastikan validitas dan reliabilitas dari model yang diusulkan.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Pembelajaran Model *Teaching Factory* Berbasis AI Menggunakan Cronbach's Alpha, Composite Reliability (rho a), Composite Reliability (rho c), Average Variance Extracted (AVE)

	Cronbach's alpha	Composite reliability (rho_a)	Composite reliability (rho_c)	Average variance extracted (AVE)
Faktor Pembelajaran	0.751	0.746	0.829	0.493
Faktor Pengajaran	0.707	0.774	0.801	0.455
Faktor Siswa	0.765	0.784	0.826	0.329
Faktor Teknologi	0.806	0.813	0.847	0.361

Sumber: Olah Data Peneliti, 2024

Karakteristik Responden (Guru) SMKN 1 Pacet dan SMKN 11 di Provinsi Jawa Barat



Nama	Asal Sekolah	Jabatan	Jenis Program TEFA
Risatul Munawaroh, S.TP.	SMK NEGERI 1 PACET	Ketua Program Keahlian	<i>Bakery</i>
Wahyu Pawaka	SMK NEGERI 1 PACET	Guru Bidang Studi	<i>Digital Printing</i>
Achmad Zacky Abdul Rachman, S.Pd.	SMK NEGERI 1 PACET	Guru Bidang Studi	Produksi Olahan Buah Stroberi
Tubagus Nurridwan	SMK NEGERI 1 PACET	Guru Bidang Studi	<i>Digital Printing</i>
Wini Suciani	SMK NEGERI 1 PACET	Guru Bidang Studi	Paket Wisata
Gussoni Satria A.P, S.Kom., Gr.	SMK NEGERI 1 PACET	Ketua Program Keahlian	<i>Digital Printing</i>
Dedi Suryadi	SMK NEGERI 11 BANDUNG	Ketua Program Keahlian	Layanan Jasa
Zimzim Al Amin Syahid	SMK NEGERI 11 BANDUNG	Ketua Program Keahlian	Desain Komunikasi Visual (DKV)
Ani Nuraeni	SMK NEGERI 11 BANDUNG	Ketua Program Keahlian	Rekayasa Perangkat Lunak
Ade Suryadi	SMK NEGERI 11 BANDUNG	Guru Bidang Studi	Jasa Desain Komunikasi Visual
Silvia Retnawati	SMK NEGERI 11 BANDUNG	Guru Bidang Studi	RPL

**Tabel 4. Hasil Kuesioner Guru Uji Coba Pembelajaran
Teaching Factory Berbasis Kecerdasan Artifisial
Menggunakan Metode Aiken's V**

Uraian	V COEF
Seberapa penting menurut Bapak/Ibu integrasi teknologi AI dalam kurikulum sekolah untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan industri masa depan?	0.702
Sejauh mana Bapak/Ibu melihat bahwa pengajaran <i>teaching factory</i> berbasis AI dapat meningkatkan kualitas lulusan dari perspektif keahlian yang dibutuhkan dalam industri?	0.724
Apakah Bapak/Ibu percaya bahwa penggunaan teknologi AI dalam pendidikan dapat membantu menciptakan koneksi yang lebih erat antara sekolah dan industri?	0.600
Menurut Bapak/Ibu, seberapa siap industri saat ini dalam menerima lulusan yang terampil dalam penggunaan teknologi AI?	0.526
Apakah Bapak/Ibu melihat adanya potensi kolaborasi antara industri (DU-DI) dengan sekolah dalam mengembangkan kurikulum yang mengintegrasikan teknologi AI?	0.724
Seberapa besar Bapak/Ibu yakin bahwa investasi dalam pengajaran berbasis AI di sekolah dapat membawa dampak positif bagi perkembangan industri di masa depan?	0.669
Apakah Bapak/Ibu merasa bahwa penggunaan teknologi AI dalam pendidikan bisa membantu mempersiapkan siswa dengan lebih baik untuk karier di industri?	0.603

Sejauh mana Bapak/Ibu yakin bahwa pengajaran berbasis AI di sekolah dapat membantu mengatasi tantangan industri saat ini, seperti peningkatan produktivitas dan efisiensi?	0.486
Bagaimana pandangan Bapak/Ibu terhadap ketersediaan pelatihan atau sumber daya untuk mendukung implementasi teknologi AI di sekolah-sekolah?	0.470
Menurut Bapak/Ibu, apa tantangan utama yang dihadapi industri dalam berkolaborasi dengan sekolah dalam mengadopsi teknologi AI?	-
Seberapa penting menurut Anda integrasi teknologi AI dalam model <i>teaching factory</i> untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan pelatihan yang diberikan?	0.552
Sejauh mana Bapak/Ibu percaya bahwa penggunaan teknologi AI dapat memperkaya pengalaman pembelajaran di dalam <i>teaching factory</i> ?	0.724
Bagaimana Bapak/Ibu menilai potensi teknologi AI dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam operasional <i>teaching factory</i> ?	0.889
Seberapa siap organisasi Bapak/Ibu untuk mengadopsi teknologi AI dalam konteks <i>teaching factory</i> ?	0.603
Apakah Bapak/Ibu melihat adanya hambatan atau tantangan khusus dalam menerapkan teknologi AI di dalam <i>teaching factory</i> ?	-
Sejauh mana Bapak/Ibu yakin bahwa penggunaan teknologi AI dalam <i>teaching factory</i> dapat membantu menciptakan lulusan yang lebih siap terjun ke industri?	0.724

Menurut Bapak/Ibu, apa potensi kolaborasi antara <i>teaching factory</i> dengan industri dalam mengembangkan keahlian terkait teknologi AI?	0.484
Apakah organisasi Bapak/Ibu memiliki rencana atau strategi jangka panjang terkait penggunaan teknologi AI dalam <i>teaching factory</i> ?	-
Bagaimana pendapat Anda tentang dukungan yang dibutuhkan dari pemerintah atau lembaga terkait untuk mendukung implementasi teknologi AI dalam <i>teaching factory</i> ?	0.199

Sumber: Olah Data Peneliti, 2024

Cronbach Alpha

Keputusan	0.790	Reliabel
-----------	-------	----------

Sumber: Olah Data Peneliti, 2024

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kompetensi Siswa dalam Penerapan Model *Teaching Factory* Berbasis Kecerdasan Artifisial (AI) Menggunakan Model Aiken's V di SMKN 1 Pacet dan SMKN 11 Bandung Provinsi Jawa Barat

Grup	Kode	Uraian	V Coefficient	Valid
Fondasi AI	P1	Memahami definisi dan peran dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola, dan algoritma dalam komputasi.	0.725	Valid
	P2	Memahami apa itu algoritma dan fungsinya dalam pemrograman sehari-hari.	0.625	Valid
	P3	Mengidentifikasi contoh jenis-jenis algoritma yang umum digunakan di industri (klasifikasi, generator, regresi).	0.554	Valid

	P4	Mengenali dan mendeskripsikan aplikasi sehari-hari dari algoritma dalam teknologi yang relevan dengan SMK.	0.709	Valid
	P5	Memahami bagian-bagian dari algoritma (input, langkah untuk mengubah input, <i>output</i>).	0.742	Valid
	P6	Memahami proses pelatihan, pengujian, dan penerapan algoritma dalam proyek nyata.	0.867	Valid
	P7	Mengembangkan pengetahuan tentang alat pemrograman berbasis blok dan lainnya yang relevan dengan pendidikan SMK.	0.634	Valid
	P8	Mengetahui berbagai bahasa pemrograman dan proses produksinya yang digunakan di industri.	0.725	Valid
	P9	Memahami prinsip dan proses pengumpulan data serta analisis sederhana.	0.829	Valid
	P10	Memahami cara mengumpulkan, memproses, menganalisis, dan melaporkan menggunakan data yang relevan dengan proyek SMK.	0.726	Valid
	P11	Memahami jenis-jenis sumber informasi yang digunakan dalam industri.	0.636	Valid
	P12	Mendeskripsikan karakteristik data dan informasi.	0.764	Valid
	P13	Menilai kemampuan manajemen big data dalam konteks industri.	0.784	Valid

	P14	Membandingkan data terstruktur dan tidak terstruktur dalam konteks aplikasi praktis.	0.759	Valid
	P15	Mengembangkan kesadaran tentang bagaimana transformasi dan presentasi dataset besar melalui visualisasi/ <i>modelling</i> dapat digunakan untuk pengambilan keputusan di industri.	0.606	Valid
Pemahaman AI	T1	Memahami konsep dasar AI yang diterapkan di dunia industri.	0.628	Valid
	T2	Menjelaskan jenis teknik AI dan cara kerjanya (<i>supervised, unsupervised, reinforcement, ML/DL</i>).	0.522	Valid
	T3	Memahami perbedaan antara AI dan kecerdasan manusia.	0.712	Valid
	T4	Mengeksplorasi teknologi dan alat AI (misalnya <i>classifier</i>).	0.492	Valid
	T5	Memahami sistem otonom dalam aplikasi praktis.	0.599	Valid
	T6	Memahami sistem rekomendasi dan teknologi di baliknya.	0.662	Valid
	T7	Memahami proses pembuatan dan penggunaan penglihatan komputer dalam industri.	0.605	Valid
	T8	Memahami pemikiran desain dalam konteks pengembangan produk teknologi.	0.696	Valid
Etika dan Dampak Sosial	S1	Memahami efek kualitas informasi dalam pengambilan keputusan.	0.589	Valid

	S2	Mengidentifikasi/ menjelaskan kasus penggunaan dan aplikasi AI dalam kehidupan sehari-hari dan industri.	0.648	Valid
	S3	Mengembangkan kesadaran tentang kewarganegaraan digital.	0.675	Valid
	S4	Memahami bagaimana misinformasi menyebar.	0.610	Valid
	S5	Memahami istilah etis seperti 'bias', 'keadilan', dan 'representasi' dalam kaitannya dengan AI.	0.356	Tidak Valid
	S6	Memahami bias algoritmik dan jenis/sumber bias.	0.182	Tidak Valid
	S7	Mengembangkan kesadaran tentang keamanan siber.	0.572	Valid
	S8	Mengembangkan pengetahuan mendalam tentang konsep identitas digital.	0.626	Valid

Sumber: Olah Data Peneliti, 2024

Langkah awal yang penting adalah mempersiapkan manajemen dan keuangan, sehingga diharapkan ekosistem dapat terbentuk dengan melibatkan kerja sama antara pemerintah dan industri. Untuk memahami pengembangan model kecerdasan artifisial di SMK, digunakan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, dan Threats*).

Tabel 6. Analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, dan Threats*)

<p>ANALISIS SWOT</p>	<p>KEKUATAN (Strength-S)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Sumber Daya Manusia (Siswa dan Guru)</u> 2. <u>Teknologi</u> 3. <u>Infrastruktur</u> 4. <u>Media Pembelajaran</u> 	<p>KELEMAHAN (Weakness-W)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>SDM kurang pengetahuan, edukasi dan keterampilan mengenai kecerdasan artifisial</u> 2. <u>Tingginya biaya pembelajaran kecerdasan artifisial</u> 3. <u>Ketersediaan Media pembelajaran kurang mendukung dalam pengembangan kecerdasan artifisial</u> 4. <u>Regulasi yang belum memadai dalam pengembangan pembelajaran kecerdasan artifisial</u>
<p>PELUANG (Opportunity)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Kewirausahaan bidang kecerdasan artifisial</u> 2. <u>Berkembangnya industri di bidang kecerdasan artifisial</u> 3. <u>Meningkatnya talenta dan kompetensi siswa yang akrab dengan teknologi digital.</u> 4. <u>Harapan pada teknologi kecerdasan artifisial untuk pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien bagi institusi, guru maupun siswa</u> 	<p>STRATEGI SO/Agresif</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Mengembangkan kurikulum berbasis kecerdasan artifisial sesuai dengan perkembangan teknologi di Industri 4.0</u> 2. <u>Mendirikan Virtual Lab pengembangan teknologi khusus di bidang kecerdasan buatan dan bidang lainnya.</u> 3. <u>Membuat dan menggunakan media pembelajaran berbasis kecerdasan artifisial</u> 	<p>STRATEGI WO/Stabilitas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Memberikan pelatihan bagi peserta didik dan guru tentang kecerdasan artifisial</u> 2. <u>Memberikan sosialisasi dan edukasi tentang kewirausahaan khususnya di bidang kecerdasan buatan</u> 3. <u>Merancang regulasi/kebijakan sekolah terkait infrastruktur untuk dapat mendukung pengembangan kecerdasan artifisial.</u>
<p>ANCAMAN (Threats)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Penyalahgunaan teknologi kecerdasan artifisial bagi pengguna</u> 2. <u>Sumber daya manusia berbakat lebih memilih kerja di luar negeri atau perusahaan luar negeri daripada di dalam negeri karena mendapat bayaran yang lebih.</u> 3. <u>Penyalahgunaan data privasi yang luput dari pengawasan</u> 	<p>STRATEGI ST/Diversifikasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Melakukan evaluasi secara berkala oleh sekolah (SMK) mengenai penggunaan atau pengembangan teknologi kecerdasan artifisial</u> 2. <u>Melakukan sosialisasi dan edukasi tentang pentingnya privasi data</u> 	<p>STRATEGI WT/Defensive</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Memberikan bantuan konsultasi karir dan bakat bagi siswa dan guru</u> 2. <u>Menyediakan informasi perkembangan kecerdasan artifisial di era digitalisasi</u>

Berdasarkan hasil sintesis yang dijelaskan di atas, terlihat bahwa model *teaching factory* masih belum bisa diterapkan

secara optimal, karena nilai validitasnya masih berada di bawah standar (kurang dari 0,5). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pemecahan masalah yang berorientasi pada tindakan (*action-oriented*) dalam kerangka *teaching factory* berbasis kecerdasan artifisial. SMK perlu menjalin kerja sama dengan mitra industri untuk mengidentifikasi keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan di dunia kerja, terutama terkait teknologi AI, serta menentukan jenis proyek yang sesuai dengan kurikulum sekolah dan kebutuhan industri. Sekolah dapat mengembangkan kurikulum berbasis proyek, dengan membuat modul pembelajaran tentang AI, seperti *machine learning*, *data science*, dan pemrograman. Selain itu, sekolah dan mitra industri perlu menyusun tahapan proyek yang mencakup perencanaan, pengembangan, hingga evaluasi, yang mengintegrasikan teori dengan praktik.

Dalam persiapan infrastruktur dan sumber daya manusia, sekolah harus membangun laboratorium AI, seperti *virtual lab*, serta memberikan pelatihan kepada guru terkait teknologi dan metodologi pembelajaran berbasis proyek yang berhubungan dengan AI. Proyek-proyek yang dilaksanakan oleh siswa harus disesuaikan dengan bidang keahlian masing-masing, di mana siswa akan bekerja dalam tim kecil mulai dari pengumpulan data, analisis data, pengembangan proyek AI hingga implementasi dan evaluasi hasil proyek. Penyempurnaan dan publikasi proyek dilakukan sebagai langkah peningkatan berdasarkan masukan yang diterima, dan hasil tersebut dapat disampaikan kepada mitra industri melalui platform digital.

Implementasi kecerdasan artifisial (AI) dalam *teaching factory* menghadirkan perubahan besar dalam cara siswa belajar, berlatih, dan mempersiapkan diri untuk memasuki dunia kerja yang makin dipengaruhi oleh teknologi. Salah satu dampak terbesar dari AI dalam *teaching factory* adalah terciptanya metode pembelajaran

yang lebih interaktif dan adaptif. Dengan AI, pembelajaran dapat dipersonalisasi, sehingga setiap siswa bisa belajar sesuai dengan kecepatan dan kebutuhan mereka masing-masing. Teknologi AI juga memungkinkan terciptanya simulasi industri yang realistis, memberikan siswa pengalaman praktis yang mendekati kondisi dunia kerja sebenarnya. Hal ini membantu siswa memahami materi yang kompleks dengan lebih baik sekaligus memperkuat keterampilan teknis mereka.

Pada *teaching factory* yang berbasis AI, proses produksi yang sebelumnya dilakukan secara manual atau semiotomatis kini dapat diatur lebih efisien berkat teknologi AI. AI mampu mengoptimalkan penjadwalan produksi, mengelola inventaris, dan meningkatkan kualitas produk melalui analisis data yang mendalam. Dengan demikian, siswa tidak hanya mempelajari proses produksi, tetapi juga bagaimana teknologi dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasi di dunia industri.

Penerapan AI dalam *teaching factory* memungkinkan siswa untuk mengembangkan kompetensi penting yang dibutuhkan di era industri 4.0, seperti kemampuan analisis data, pemrograman, dan pemecahan masalah berbasis teknologi. Siswa diajarkan cara menggunakan perangkat lunak AI untuk berbagai tugas, mulai dari desain produk hingga manajemen rantai pasokan. Kompetensi ini tidak hanya relevan untuk dunia kerja saat ini, tetapi juga akan makin penting di masa depan, seiring kemajuan teknologi.

Walaupun memiliki banyak manfaat, penerapan *teaching factory* berbasis AI juga menghadapi tantangan. Salah satu tantangan utamanya adalah kesiapan infrastruktur dan sumber daya manusia. Sekolah perlu melakukan investasi yang signifikan untuk membangun fasilitas yang mendukung penggunaan AI. Selain itu, guru dan tenaga pendidik harus memiliki keterampilan yang cukup untuk mengajar teknologi AI dan memanfaatkan teknologi

tersebut dalam proses pembelajaran. Pelatihan berkelanjutan serta dukungan teknis yang memadai sangat penting untuk mengatasi tantangan ini.

Model *teaching factory* berbasis AI memiliki potensi besar dalam meningkatkan kesiapan kerja siswa. Dengan praktik langsung menggunakan teknologi yang diterapkan di industri, lulusan SMK yang terlibat dalam model ini akan lebih siap bersaing di pasar kerja. Mereka tidak hanya dibekali dengan pengetahuan teoretis, tetapi juga keterampilan praktis yang dibutuhkan oleh perusahaan, khususnya di sektor-sektor yang berhubungan dengan teknologi dan inovasi.

Kolaborasi antara sekolah dan industri menjadi makin krusial dengan diterapkannya model *teaching factory* berbasis AI. Industri dapat berfungsi sebagai mitra dalam pengembangan kurikulum, penyediaan peralatan, dan pelatihan guru. Kerja sama ini memastikan bahwa pembelajaran yang diberikan selalu terkini dan relevan dengan kebutuhan pasar. Selain itu, industri dapat memberikan umpan balik yang berharga mengenai kualitas lulusan, yang kemudian dapat digunakan untuk menyempurnakan program *teaching factory*.

Agar implementasi model ini berhasil, dukungan kebijakan dari pemerintah sangat diperlukan. Kebijakan yang mendukung pengembangan teknologi di sekolah-sekolah serta memberikan insentif bagi industri untuk bekerja sama dengan institusi pendidikan akan sangat membantu mengatasi berbagai tantangan yang muncul. Selain itu, kebijakan yang memfasilitasi pelatihan dan pengembangan profesional untuk para guru juga menjadi faktor penting dalam kesuksesan model *teaching factory* berbasis AI.

Model *teaching factory* berbasis AI dalam pendidikan vokasi di Indonesia menawarkan banyak keunggulan, termasuk peningkatan keterampilan teknis dan digital, relevansi pembelajaran dengan

dunia industri, efektivitas proses belajar mengajar, kesiapan untuk era Industri 4.0, pengembangan *soft skills*, efisiensi operasional sekolah, serta pemantauan dan evaluasi berbasis data. Dengan penerapan model ini, diharapkan siswa akan lebih siap dan mampu bersaing di dunia kerja, serta pendidikan vokasi di Indonesia dapat lebih berperan dalam memenuhi kebutuhan industri akan tenaga kerja terampil yang siap menghadapi perkembangan teknologi masa depan.

Melalui uji coba yang sistematis dan evaluasi menyeluruh, model *teaching factory* berbasis AI ini diharapkan dapat memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan kualitas pendidikan vokasi di Indonesia, sehingga siswa lebih siap menghadapi tantangan dunia kerja yang makin kompetitif dan berbasis teknologi 4.0.

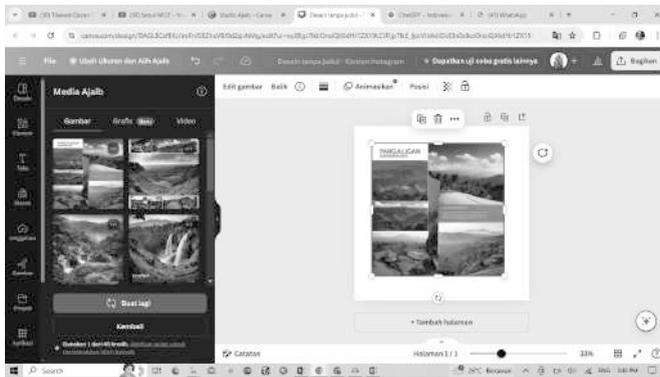
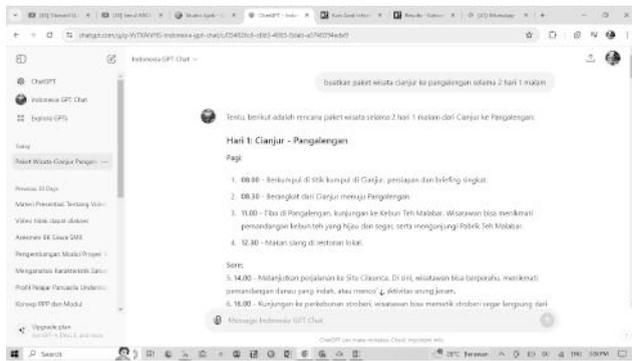
BAB VI

PENERAPAN KECERDASAN ARTIFISIAL PADA PEMBELAJARAN TEACHING FACTORY

A. Bidang Keahlian Usaha Layanan Wisata (ULW) dan APHP (Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian)

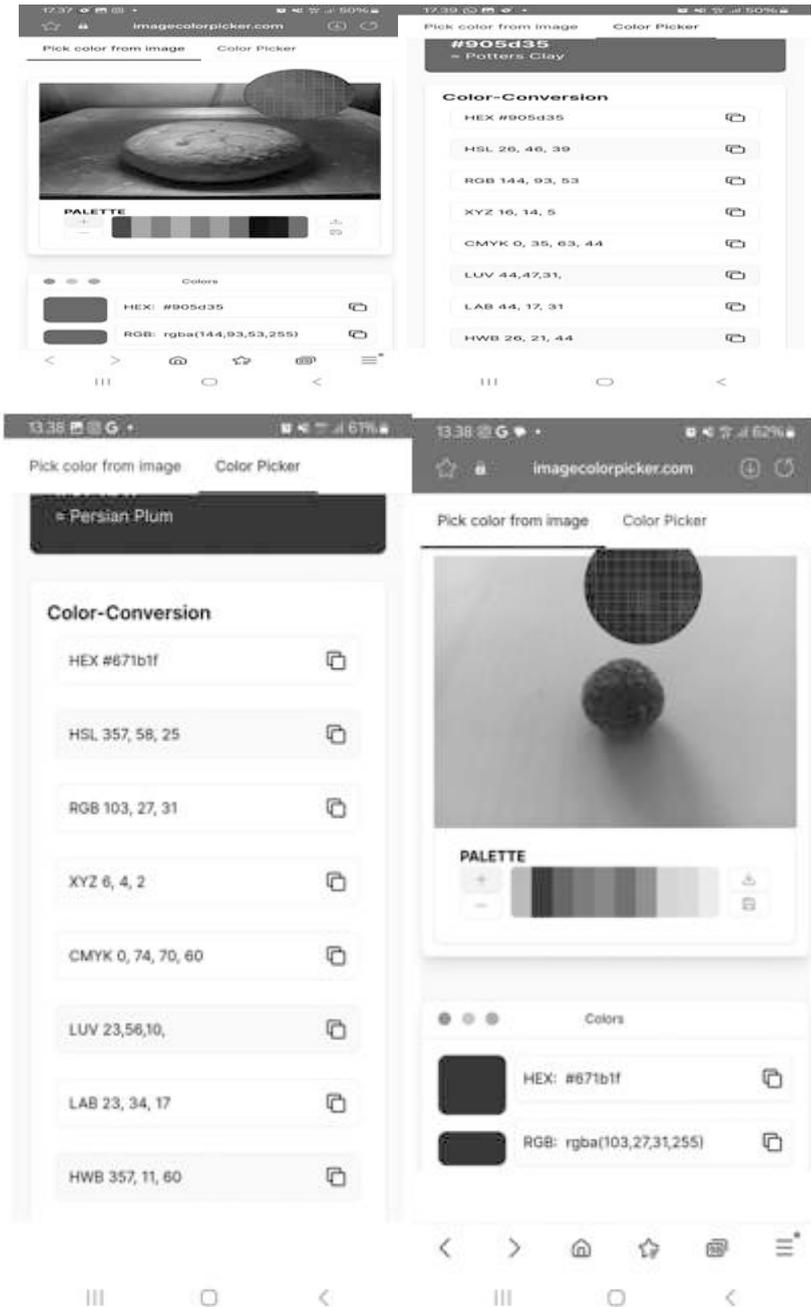
Alur Kerja Bidang Keahlian Usaha Layanan Wisata (ULW)	Target	Ukuran Keberhasilan
1. Merancang <i>teaching factory</i> berbasis AI, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> Menerima order. Menganalisis order (menganalisis order dengan menggunakan AI). Menyatakan kesiapan mengerjakan order. Mengerjakan order (membuat paket wisata dengan referensi AI). Mengevaluasi produk. Menyerahkan order. 	a) Merancang paket wisata dengan menggunakan ChatGPT dan Magic Canva. b) Siswa dapat mengembangkan Chatbot untuk layanan pelanggan untuk menjawab pertanyaan pelanggan terkait informasi paket wisata dan membantu dalam proses pemesanan. c) Produk paket wisata yang dibuat berbasis teknologi AI.	Rancangan paket wisata diterima oleh konsumen.
2. Integrasi AI pada <i>teaching factory</i> : <ol style="list-style-type: none"> Membuat <i>itinerary</i> 	d) Adanya pelatihan	

<p>dengan menggunakan ChatGPT.</p> <p>b) Membuat brosur dengan Magic Canva.</p> <p>3. Integrasi AI dalam kurikulum: model pembelajaran TEFA dan PJBL dengan menggunakan teknologi AI.</p>	<p>khusus guru tentang dasar-dasar dan penerapan AI dalam industri pariwisata.</p> <p>e) Siswa siap menghadapi tantangan dalam industri pariwisata berbasis teknologi modern.</p>	
---	---	--



Gambar 5. Aplikasi Usaha Layanan Wisata (ULW) Menggunakan Teknologi AI

Alur Kerja APHP (Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian)	Target	Ukuran Keberhasilan
<p>1. Alur Kerja TEFA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menerima order dari industri. - Menganalisis order. - Menyatakan kesiapan order. - Pembuatan produk. - Proses: persiapan bahan → penimbangan → pengolahan → penilaian mutu → pengemasan. <p>2. Pemanfaatan aplikasi AI digunakan untuk mengukur standar mutu warna pada produk. Integrasi AI ke dalam TEFA pada produksi pengolahan hasil nabati yaitu pada pembuatan produk roti dan manisan kering stroberi.</p> <p>3. Integrasi dalam kurikulum yaitu penyesuaian AI dengan Capaian Pembelajaran. Teknologi AI yang dikembangkan dalam TEFA di sini yaitu imagecolorpicker.com yang didapat ketika mencari informasi di ChatGPT.</p>	<p>1. Setiap produk TEFA yang dihasilkan harus diukur (secara <i>sampling</i>) standar mutu warnanya menggunakan teknologi AI.</p> <p>2. Setiap produk yang diujikan harus memenuhi kriteria warna yang sama dengan standar mutu yang ditetapkan oleh AI dengan batas toleransi ± 5.</p> <p>3. Implementasi model TEFA harus berbasis teknologi AI dalam penerapannya di kelas dan laboratorium.</p>	<p>1. Setiap produk TEFA sudah diukur standar mutu warnanya menggunakan teknologi AI.</p> <p>2. Warna produk yang dihasilkan sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan.</p>



Gambar 6. Aplikasi Uji Standar Mutu Warna Menggunakan Teknologi AI



Sample : Bola2 Strawberry
(Manisan Kering Strawberry)





Gambar 7. Siswa Sedang Produksi Menggunakan Teknologi AI

Sumber: Dokumentasi Peneliti, 2024

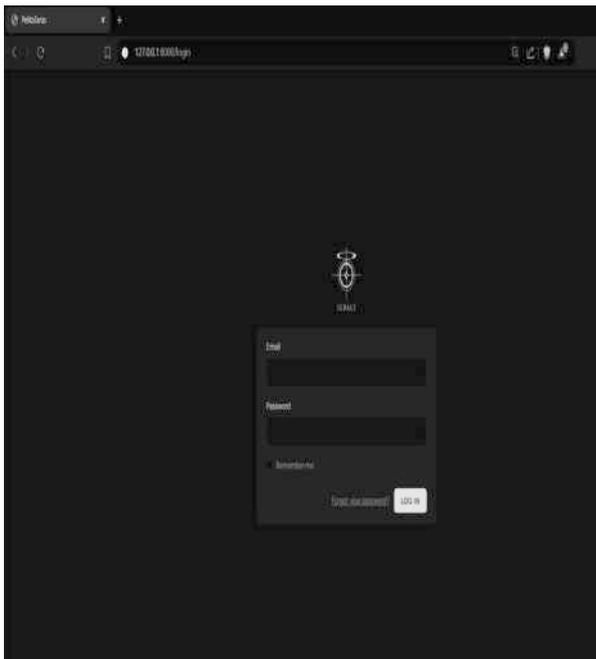
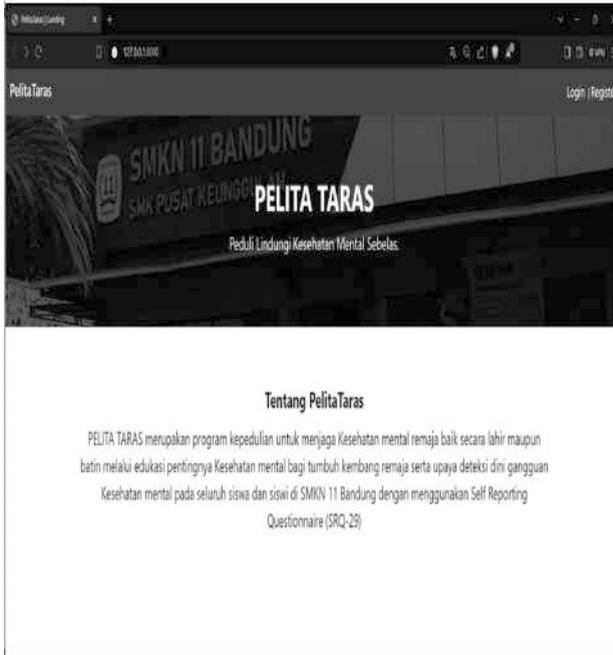
B. Bidang Keahlian PPLG, DKV, dan TJKT

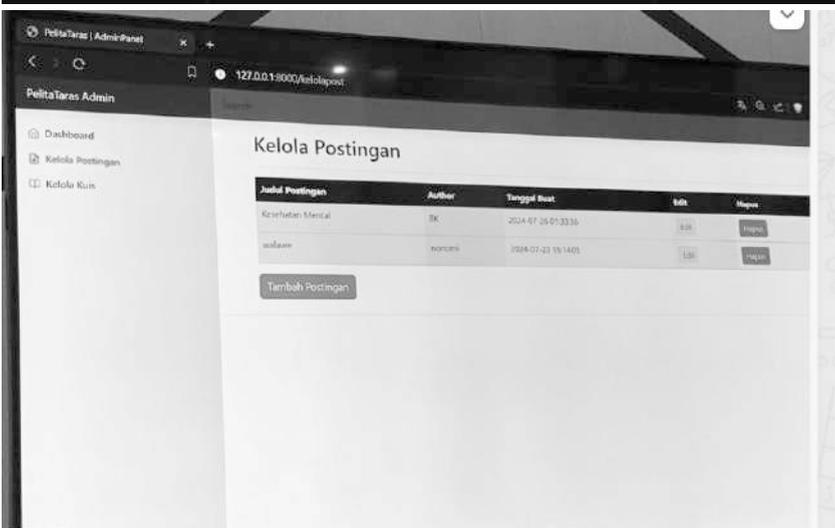
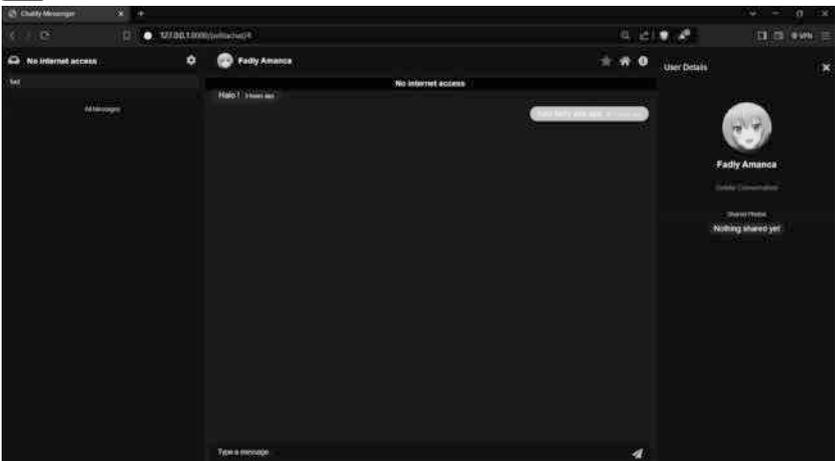
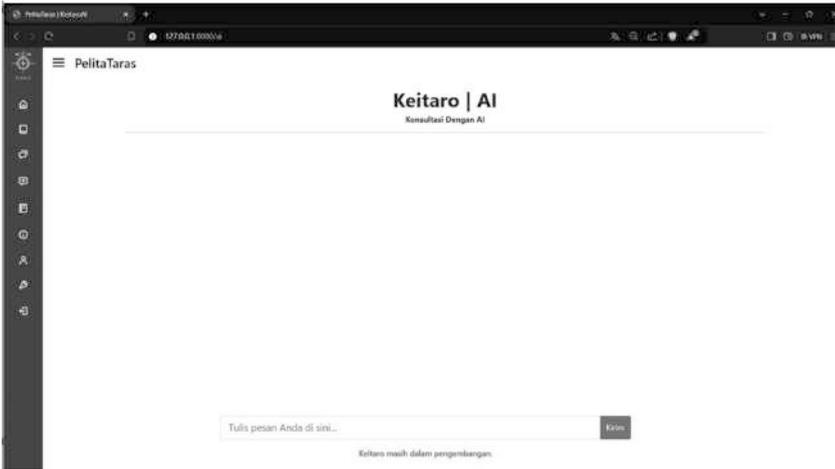
Proses	Bidang Keahlian	Apa yang Dikerjakan	Target	Ukuran Keberhasilan
<p>Analisis Kebutuhan</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi kebutuhan kompetensi yang dibutuhkan industri. Menganalisis kurikulum. Menentukan gap antara kurikulum saat ini dengan kebutuhan industri. 	<p>PPLG</p>	<ol style="list-style-type: none"> Pengembangan aplikasi berbasis web dan <i>mobile</i> dengan berbagai <i>framework</i>. Kurikulum disesuaikan dengan kebutuhan industri. Tenaga pendidik yang belum merata kompetensinya dengan kebutuhan industri. 	<ol style="list-style-type: none"> Dapat memiliki aplikasi baik berbasis web maupun <i>mobile</i> dengan <i>quality assurance</i> dari industri sehingga memiliki <i>value</i> di masyarakat. Kesenjangan tenaga pendidik dapat disesuaikan dengan kebutuhan industri dengan adanya guru tamu untuk siswa, magang industri untuk guru, <i>upgrade hardskill</i> dan <i>softskill</i> yang berlisensi industri. 	<ol style="list-style-type: none"> Aplikasi web dan <i>mobile</i> yang dapat digunakan dengan baik di masyarakat berbagai bidang. Kompetensi tenaga pendidik yang mengikuti kebutuhan industri.
	DKV	Sinkronisasi kurikulum TEFA DKV dengan DU-DI	<p>Memiliki kurikulum yang selaras dengan kebutuhan industri, khususnya bidang seni dan ekonomi kreatif.</p> <p>Berkolaborasi dan mengerjakan proyek bersama.</p>	<p>Kurikulum hasil sinkronisasi dengan industri dapat diimplementasikan di TEFA DKV dengan baik.</p>
	TJKT	Berfokus kepada produk jasa bidang layanan jaringan dan perbaikan perangkat serta <i>device</i>	Adanya kebutuhan kompetensi tambahan bagi para pengajar terutama terkait <i>job</i> yang ada di industri	Terjadinya proses bisnis antara TEFA dengan calon

		<p>pengguna.</p> <p>Melakukan audiensi dengan mitra industri, dan melakukan analisis kurikulum bersama yang nantinya kebutuhan industri bisa dimasukkan ke kurikulum pembelajaran.</p>	.	<p>pengguna layanan yang prosesnya didampingi oleh mitra industri.</p> <p>Para pengajar mempunyai kompetensi yang menyesuaikan dengan kebutuhan industri.</p>
<p>Perancangan (<i>design</i>) model TEFA berbasis AI, meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alur kerja 2. Penggunaan teknologi AI 3. Integrasi dalam kurikulum 	<p>PPLG</p>	<p>Menyiapkan pembelajaran berbasis proyek dalam <i>develop</i> aplikasi dan sistem informasi dengan mengintegrasikan dengan AI yang tersedia.</p>	<p>Memiliki rancangan pembelajaran dalam pembuatan aplikasi hasil proyek dengan bantuan AI dalam pembuatan desain UI/UX, termasuk <i>script coding</i> yang disesuaikan kebutuhan.</p>	<p>Belum memiliki perancangan pembelajaran yang telah terintegrasi dengan teknologi AI.</p>
	<p>DKV</p>	<p>Menyiapkan pembelajaran TEFA berbasis proyek untuk produk desain dengan mengintegrasikan teknologi AI untuk membantu mendapatkan solusi di setiap permasalahan.</p>	<p>Memiliki rancangan pembelajaran TEFA berbasis proyek untuk produk desain dengan bantuan AI untuk mendapatkan solusi di setiap permasalahan yang dihadapi.</p>	<p>Siswa dapat memanfaatkan teknologi AI untuk menyelesaikan permasalahan desain dengan efektif dan efisien.</p>

	TJKT	Mengintegrasikan teknologi AI yang saat ini beredar ke dalam pembelajaran.	Perancangan proyek yang dibuat siswa lebih baik dan matang.	Pembelajaran materi belum menerapkan teknologi AI.
Implementasi (<i>implementation</i>), meliputi: Implementasi model <i>teaching factory</i> berbasis AI di kelas dan laboratorium. Pelatihan kepada guru dan siswa tentang penggunaan teknologi AI.	TJKT	Menggunakan AI untuk membantu pembuatan aplikasi sistem informasi dari sisi <i>coding</i> dan UI/UX.	Adanya pelatihan penggunaan AI yang bisa dimanfaatkan untuk pembelajaran. Pemanfaatan secara optimal AI untuk pembangunan aplikasi dengan pengukuran kompetensi siswa yang dapat dikonfirmasi ketercapaian pembelajarannya.	Bapak ibu guru bisa menerapkan AI/aplikasi AI dalam pembelajaran. Belum terimplementasi dengan baik karena konsep asesmen yang harus lebih akurat dalam menentukan tingkat ketercapaian pembelajaran.
	PPLG			
	DKV	Tahap pemanfaatan AI dalam melakukan penyelesaian proyek desain. Belum melaksanakan uji coba.	Memiliki POS penyelesaian permasalahan desain dengan menggunakan teknologi AI. Merencanakan pemanfaatan AI untuk TEFA.	Pemanfaatan AI yang ada dalam penyelesaian proyek desain.

	TJKT			Siswa telah memahami dan melakukan pembelajaran dengan aplikasi AI.
Evaluasi (<i>evaluation</i>) dan perbaikan, meliputi: 1. Keberhasilan dan kelemahan model <i>teaching factory</i> berbasis AI. 2. Perbaikan model <i>teaching factory</i> berbasis AI.	DKV	Melakukan evaluasi terhadap hasil desain yang telah dikerjakan dengan bantuan teknologi AI.	Menghasilkan dokumen hasil evaluasi pengujian hasil desain yang telah dikerjakan dengan bantuan teknologi AI.	Hasil desain yang dibantu dengan teknologi AI dapat diakui dan memiliki standar DUDI.
	TJKT	Belum ada evaluasi.	Menerapkan teknologi AI dalam pembelajaran.	Terselenggaranya pelatihan pemanfaatan AI dalam pembelajaran.
	PPLG	Memanfaatkan teknologi AI dengan terbatas karena penilaian belum menemukan rumus yang tepat untuk mengukurnya.	Memiliki pengukuran penilaian terhadap proyek pembangunan aplikasi yang merupakan produk <i>teaching factory</i> .	Belum memiliki ukuran penilaian ketika siswa mengerjakan proyek tersebut dengan bantuan AI.







Gambar 8. Aplikasi Pelita Taras (Alat Pendeteksi Kesehatan Mental Siswa)

BAB VII

IMPLEMENTASI MODEL *TEACHING FACTORY* BERBASIS AI DI LINGKUNGAN PEMERINTAH DAN SEKOLAH

1. **Pengembangan Infrastruktur Teknologi**
 - a. **Pemerintah:** perlu memberikan bantuan dana serta kebijakan yang mendukung pembangunan infrastruktur teknologi di SMK, seperti jaringan internet yang stabil, perangkat keras, dan perangkat lunak yang diperlukan untuk penerapan AI dalam *teaching factory* (TEFA).
 - b. **Sekolah:** wajib mengidentifikasi kebutuhan teknologi yang spesifik untuk mendukung TEFA berbasis AI dan memastikan pemanfaatan optimal dari sumber daya yang ada. Selain itu, perlu melibatkan sektor industri dalam proses pengadaan dan pemeliharaan teknologi tersebut.
2. **Peningkatan Kompetensi Guru**
 - a. **Pemerintah:** penting untuk menyelenggarakan program pelatihan nasional bagi para guru SMK guna meningkatkan keterampilan mereka dalam mengintegrasikan AI ke dalam proses pembelajaran. Program ini bisa berupa pelatihan bersertifikat, seminar, serta lokakarya berkelanjutan.
 - b. **Sekolah:** harus menjamin akses guru terhadap pelatihan terkait AI dan menerapkan program pengembangan

profesional secara berkesinambungan. Selain itu, sekolah dapat bekerja sama dengan perguruan tinggi atau industri teknologi untuk menyediakan pelatihan yang lebih spesifik.

3. Pengembangan Kurikulum yang Adaptif

- a. **Pemerintah:** perlu meninjau ulang kurikulum nasional agar mencakup penerapan AI dalam *teaching factory* (TEFA), dengan menyediakan panduan yang terperinci mengenai cara mengintegrasikan AI ke dalam berbagai program kejuruan.
- b. **Sekolah:** perlu bermitra dengan industri untuk merancang kurikulum yang sesuai dengan perkembangan teknologi dan tuntutan pasar kerja. Kurikulum yang fleksibel ini akan membekali siswa dengan keterampilan yang relevan dan siap digunakan di dunia kerja.

4. Kolaborasi dengan Industri

- a. **Pemerintah:** perlu memfasilitasi kolaborasi yang lebih intens antara SMK dan industri melalui kebijakan insentif, seperti pajak atau pemberian dana hibah bagi industri yang terlibat dalam pengembangan *teaching factory* (TEFA) berbasis AI.
- b. **Sekolah:** harus aktif menjalin kemitraan dengan perusahaan di sektor teknologi dan industri lainnya untuk memastikan model TEFA yang diterapkan sesuai dengan kebutuhan pasar. Kemitraan ini dapat mencakup program magang, co-op, atau proyek kolaboratif yang memanfaatkan teknologi AI.

5. Evaluasi dan Monitoring Berkelanjutan

- a. **Pemerintah:** perlu menetapkan mekanisme evaluasi dan monitoring untuk menilai efektivitas penerapan AI da-

lam *teaching factory* (TEFA) di SMK. Evaluasi ini harus mencakup pencapaian keterampilan siswa, kesesuaian kurikulum, serta dampak terhadap tingkat penyerapan tenaga kerja.

- b. **Sekolah:** harus secara rutin melakukan evaluasi internal terhadap pelaksanaan TEFA berbasis AI, meliputi penilaian pencapaian siswa, umpan balik dari industri, serta identifikasi area yang memerlukan perbaikan. Evaluasi ini akan membantu memastikan bahwa model TEFA berjalan secara optimal.

6. Edukasi dan Sosialisasi

- a. **Pemerintah:** perlu meluncurkan kampanye nasional untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya AI dalam pendidikan vokasi. Edukasi ini harus mencakup penjelasan tentang manfaat, tantangan, serta prospek penggunaan AI di SMK.
- b. **Sekolah:** perlu melakukan sosialisasi kepada seluruh pihak terkait, termasuk guru, siswa, orang tua, dan mitra industri, mengenai penerapan *teaching factory* (TEFA) berbasis AI serta keuntungannya. Sosialisasi ini bisa dilakukan melalui *workshop*, seminar, dan sesi informasi.

7. Dukungan Finansial dan Kebijakan

- a. **Pemerintah:** perlu menyediakan alokasi dana khusus untuk mendukung SMK dalam mengadopsi AI di *teaching factory* (TEFA). Bentuk dukungannya bisa berupa hibah, beasiswa, atau subsidi untuk pembelian teknologi yang dibutuhkan.
- b. **Sekolah:** harus mengelola anggaran secara efektif untuk memastikan keberlanjutan penerapan TEFA berbasis AI. Selain itu, sekolah dapat mengajukan proposal untuk mendapatkan pendanaan tambahan dari pemerintah atau

sponsor industri.

Dengan menerapkan rekomendasi ini, diharapkan implementasi model TEFA berbasis AI dapat berjalan dengan baik dan memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan mutu pendidikan vokasi di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Göçen and F. Aydemir. 2020. "Artificial Intelligence in Education and Schools". *Res. Educ. Media* 12: 13–21. doi: 10.2478/rem-2020-0003.
- A. Latham, K. Crockett, D. McLean, and B. Edmonds. 2012. "A conversational intelligent tutoring system to automatically predict learning styles". *Comput. Educ* 59, no. 1: 95–109. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.11.001>.
- A. Mohamed, A. Alnaqbi, and A. Yassin. 2021. "Evaluation of Success Factors in Adopting Artificial Intelligence in E-Learning Environment". 12, no. 3: 362–369.
- Baena, F., Guarin, A., Mora, J., Sauza, J., & Retat, S. 2017. "Learning Factory: The Path to Industry 4.0". *Procedia Manufacturing* 9: 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.022>.
- Bauer, H., Brandl, F., Lock, C., & Reinhart, G. 2018. "Integration of Industrie 4.0 in Lean Manufacturing Learning Factories". *Procedia Manufacturing* 23(2017): 147–152. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.04.008>.
- Chryssolouris, G., Mavrikios, D., & Rentzos, L. 2016. "The Teaching Factory: A Manufacturing Education Paradigm". *Procedia CIRP* 57: 44–48. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.009>.
- Davis, K., Maddock, R. & Foo, M. 2017. "Catching up with Indonesia's fintech industry". *Law and Financial Markets Review* 11: 33-40.
- Gräßler, I., Taplick, P., & Yang, X. 2016. "Educational Learning

- Factory of a Holistic Product Creation Process". *Procedia CIRP* 54: 141–146. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.103>.
- H. Oberc, S. Fahle, C. Prinz, and B. Kuhlenkötter. 2020. "A practical training approach in learning factories to make artificial intelligence tangible". *Procedia CIRP* 93: 467–472. doi: 10.1016/j.procir.2020.04.074.
- Haddad, C. & Hornuf, L. 2016. "The emergence of the global fintech market: Economic and technological determinants". *Small Business Economics*: 1–25.
- H. Brüggemann, S. Stempin, and J. M. Meier. 2020. "Consideration of digitalization for the purpose of resource efficiency in a learning factory". *Procedia Manuf* 45, no. 2019: 140–145. doi: 10.1016/j.promfg.2020.04.085.
- H. Munir, B. Vogel, and A. Jacobsson. 2022. "Artificial Intelligence and Machine Learning Approaches in Digital Education: A Systematic Revision".
- L. Kearns. 2012. "Student Assessment in Online Learning: Challenges and Effective Practices". *Jolt.Merlot.Org* 8, no. 3: 198–208. http://jolt.merlot.org/vol8no3/kearns_0912.htm.
- Liebrecht, C., Hochdörffer, J., Treber, S., Moser, E., Erbacher, T., Gidion, G., & Lanza, G. 2017. "Concept Development for the Verification of the Didactic Competence Promotion for the Learning Factory on Global Production". *Procedia Manufacturing* 9: 315–322. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.019>.
- Mourtzis, D., & Vlachou, E. 2018. "ScienceDirect ScienceDirect ScienceDirect Augmented Reality supported Product Design towards Industry 4.0: Augmented Reality supported Product Design towards Industry a Teaching Factory paradigm a Teaching Factory paradigm Costing models for capacity Dimitris Mourtzis, Vasilios Zogopoulos Industry between used capacity and operational efficiency".

- Procedia Manufacturing* 23(2017): 207–212. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.04.018>.
- Munir, H., Vogel, B., & Jacobsson, A. 2022. *Artificial Intelligence and Machine Learning Approaches in Digital Education : A Systematic Revision*.
- Mohamed, A., Alnaqbi, A., & Yassin, A. 2021. "Evaluation of Success Factors in Adopting Artificial Intelligence in E-Learning Environment". 12, no. 3: 362–369.
- Mavrikios, D., Georgoulas, K., & Chryssolouris, G. 2018. "ScienceDirect ScienceDirect ScienceDirect ScienceDirect The Teaching Factory Developments and Outlook Society Paradigm: Costing models for capacity optimization in Industry Trade-off The Teaching Factory Paradigm: Developments and Outlook". *Procedia Manufacturing* 23(2017): 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.04.02>.
- Oberc, H., Fahle, S., Prinz, C., & Kuhlenkötter, B. 2020. "A practical training approach in learning factories to make artificial intelligence tangible". *Procedia CIRP* 93: 467–472. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.04.074>.
- Reisinger, G., Trautner, T., Hennig, M., Alexandra, G. R., Mazak, T., Hold, P.,... Mazak, A. 2019. "ScienceDirect ScienceDirect ScienceDirect for optimization in Industry TU capacity between used capacity and operational efficiency TU Wien Pilot Factory Industry 4.0 TU Wien Pilot Factory Industry 4.0". *Procedia Manufacturing* 31: 200–205. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.03.032>.
- Rentzos, L., Doukas, M., Mavrikios, D., Mourtzis, D., & Chryssolouris, G. 2014. "Integrating Manufacturing Education with Industrial Practice using Teaching Factory Paradigm: A Construction Equipment Application". *Procedia CIRP* 17: 189–194. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.01.126>.
- S. Wahjusaputri and T. I. Nastiti. 2022. "Digital literacy competency

- indicator for Indonesian high vocational education needs". 16, no. 1: 1-7. doi: 10.11591/edulearn.v16i1.20390.
- S. Wahjusaputri and Bunyamin. 2021. "Challenge of Teaching Factory Based on School's Potentials in West Java during Covid-19 Pandemic". *Turkish J. Comput. Math. Educ* 12, no. 7: 2209-2217.
- W. Teng, C. Ma, S. Pahlevansharif, and J. J. Turner. 2019. "Graduate readiness for the employment market of the 4th industrial revolution". *Educ. + Train* 61, no. 5: 590-604. doi: 10.1108/ET-07-2018-0154.
- R. Glass, P. Miersch, and J. Metternich. 2018. "Influence of learning factories on students' success - A case study". *Procedia CIRP* 78: 155-160. doi: 10.1016/j.procir.2018.08.307.
- S. Zeivots, C. Vallis, C. Raffaele, and E. J. Luca. 2021. "Approaching design thinking online: Critical reflections in higher education". *Issues Educ. Res* 31, no. 4: 1351-1366.
- Wahjusaputri, Sintha, et al. 2021. "Teaching Factory: The Implementation of Teaching Factory Competency Based for Vocational High School Students in Central Java Province". *Cakrawala Pendidikan* 40, no. 3. doi:10.21831/cp.v40i3.28877.
- V. R. Imbar, H. S. Supangkat, A. Langi, and A. A. Arman. 2022. "Digital transformation readiness in Indonesian institutions of higher education". *World Trans. Eng. Technol. Educ* 20, no. 2: 52-57. doi: 10.1016/j.ifacol.2019.12.445.
- Tvenge, N., Olga Ogorodnyk. 2018. "Development of Evaluation Tools for Learning Factories in Manufacturing Education". *Procedia Manufacturing* 28: 33-38.

PROFIL PENULIS



Sintha Wahjusaputri    Penulis lahir di Jakarta, 8 September 1969. Saat ini sebagai dosen tetap di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA Jakarta, dengan jabatan akademik Lektor Kepala, Pembina Tingkat I/IV-B. Penulis meraih gelar doktor (S-3) di Universitas Jakarta (UNJ), Indonesia. Selain mengajar, penulis aktif sebagai peneliti nasional di Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dan telah memperoleh hibah penelitian di bidang Pendidikan Menengah Vokasi sejak tahun 2018 hingga sekarang, Hibah Penelitian Nasional BRIN (2022-2023), dan Hibah Penelitian Nasional Muhammadiyah (2022-2023). Artikel ilmiahnya telah dipublikasikan di berbagai jurnal internasional bereputasi terindeks scopus dan jurnal nasional terakreditasi Sinta. Penulis juga aktif menulis buku pendidikan dasar dan menengah vokasi di Perpustakaan Nasional. Email: sinthaw@uhamka.ac.id.



Bunyamin    Penulis lulus dari Sekolah Guru (SPG) Muhammadiyah Jakarta tahun 1984, tahun 1985 melanjutkan studi S-1 di Universitas Muhammadiyah Surakarta lulus tahun 1990, S-2 di Universitas Islam Djakarta tahun 2005, dan S-3 di UNJ selesai tahun 2013. Tahun 2001 diangkat menjadi dosen tetap di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka sampai sekarang. Tugas yang diemban penulis adalah sebagai ketua program studi, wakil dekan, dekan dan wakil rektor di UHAMKA. Beberapa buku yang menjadi karyanya adalah *Implementation of the Learning Strategy of the Prophet Muhammad SAW; Management Based on Religious Culture; Total Quality Management in Education; Study and Learning; Implementation of The Vocational School Model for Building Villages Based on The Internet of Things; Education Management*. Email: bunyamin@uhamka.ac.id.



Tashia Indah Nastiti    Penulis saat ini menjadi dosen di Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Indraprasta PGRI. Tashia Indah Nastiti meraih gelar magister di Fakultas Ilmu Komputer dari Universitas Indonesia (UI) dan gelar sarjana dari Universitas Gadjah Mada (UGM) di Yogyakarta, Indonesia. Penulis berfokus pada kemajuan teknologi pendidikan dan keamanan sistem informasi. Selain menjadi pengajar, penulis juga merupakan asisten

peneliti di berbagai penelitian nasional dan menjadi salah satu penulis beberapa jurnal/konferensi nasional dan internasional tentang teknologi pendidikan dan keamanan sistem informasi. Email: tashia.indahnastiti@unindra.ac.id.



Johan   Penulis lahir di Kuningan tahun 1975. Lulus sebagai insinyur industri di Universitas Pasundan Bandung tahun 2001. Selanjutnya, menyelesaikan magister di program yang sama di Universitas Mercubuana tahun 2013. Saat ini, penulis tercatat sebagai salah satu dosen aktif program studi Teknik Industri dan Kepala Divisi Pengabdian Masyarakat di Universitas Muhammadiyah Cirebon. Ia juga aktif sebagai fasilitator Kampung Berseri Astra (KBA) di Desa Gunungmanik salah satu program CSR Astra International sejak tahun 2023. Email: johan@umc.ac.id.



Wati Sukmawati    Penulis lahir di Indramayu tahun 1986. Setelah tamat dari SDN Dukuh Jeruk 2, SMPN 1 Karang Ampel Indramayu, dan SMA Negeri 6 Cirebon, melanjutkan kuliah di program studi Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia, tahun 2004-2008. Selanjutnya menempuh pendidikan Magister Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia, tahun 2012-2014 dan Doktor Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Indonesia, tahun 2019-2022. Saat ini penulis tercatat sebagai

salah satu dosen aktif program studi PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah, Prof. Dr. Hamka. Email: wati_sukmawati@uhamka.ac.id.



Muhammad Rafi Tauchid Nugroho.

Penulis lahir di Jakarta, 12 September 1999. Gelar Sarjana (S-1) di Universitas Indonesia, tahun 2021, Jurusan Fisika, Sarjana. Penulis sedang melanjutkan studi program Magister (S-2) Manajemen di Universitas Muhammadiyah Prof. Hamka, Jakarta. Pengalaman Karier pada tahun 2021, penulis bekerja di Shopee Indonesia sebagai Business Development Analyst, dan pada tahun 2023 hingga sekarang bekerja di Ninja Xpress sebagai Supervisor Trade Marketing. Penulis juga aktif mengikuti penelitian dari Kemendikbudristek dari tahun 2019 hingga sekarang. Penulis dapat dihubungi di Email: mrafitauchid@gmail.com. LinkedIn: [linkedin.com/in/muhammadrafitauchid](https://www.linkedin.com/in/muhammadrafitauchid).



Hilal Muharrom adalah penulis kelahiran

Jakarta, mahasiswa magister di universitas swasta Fakultas Ilmu Komunikasi. Saat strata satu (S-1) *broadcasting* bidang dunia dokumentasi (PH). Karier dimulai di TV komunitas sebagai *campers*. Penulis bekerja di salah satu universitas swasta di Jakarta. Penulis dapat dihubungi di Instagram: [hilalmuharrom](https://www.instagram.com/hilalmuharrom). YouTube: [hilmuchannel](https://www.youtube.com/channel/hilmuchannel).

TRANSFORMASI PENDIDIKAN VOKASI

Model Teaching Factory Berbasis Kecerdasan
Artifisial (Artificial Intelligence)
di Pendidikan Menengah Vokasi (SMK)

Era Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Pendidikan vokasi, sebagai ujung tombak dalam menyiapkan tenaga kerja terampil dan siap pakai, harus mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang pesat. Model *teaching factory* berbasis kecerdasan artifisial (*artificial intelligence*) hadir sebagai solusi inovatif untuk menjawab tantangan tersebut, dengan memadukan teknologi kecerdasan artifisial dalam proses pembelajaran untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya kompeten secara teknis, tetapi juga adaptif terhadap perubahan di dunia industri.



Buku ini menyajikan sebuah konsep yang komprehensif tentang penerapan model *teaching factory* berbasis kecerdasan artifisial (*artificial intelligence/AI*) di SMK, mulai dari konsep dasar, implementasi, hingga evaluasi. Tidak hanya itu, buku ini juga mengulas kebijakan pemerintah terkait pendidikan vokasi dan peran strategis AI dalam pengembangan kurikulum dan metode pembelajaran di SMK.

 **BINTANG
SEMESTA MEDIA**

Jl. Maredan No. F01, Sendangtirto, Berbah, Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55573
Telp. (0274)2254549, Hp. 089865342317
Email: redaksibintangpustaka@gmail.com
Website: bintangpustaka.com



E-ISBN 978-623-129-151-6



9 786231 291516