

KURIKULUM TVET ADAPTIF BERBASIS DATA : TINJAUAN SISTEMATIS ATAS MODEL PENYESUAIAN DINAMIS TERHADAP KEBUTUHAN INDUSTRI

Nogi Handepi¹, Yetti Maiharni², Refdinal³, Rijal Abdullah⁴
Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
[1nogihandepi@gmail.com](mailto:nogihandepi@gmail.com)

ABSTRACT

This article systematically reviews how Technical and Vocational Education and Training (TVET) curricula can be dynamically adjusted through industry-demand data, labor market intelligence, and stakeholder feedback mechanisms. The review was prepared from the provided article outline, the PRISMA 2020 flow material, and a Scopus export containing an initial corpus of 516 records and seven studies included in the qualitative synthesis. The analysis focuses on four themes: data-driven curriculum models, the role of Labor Market Information Systems (LMIS), TVET–industry collaboration mechanisms, and dynamic curriculum adjustment models. The synthesis shows that adaptive TVET curricula are being shaped through three major pathways: job-vacancy analytics, indicator-based and statistical curriculum optimization, and stakeholder-driven curriculum reconstruction. Available evidence suggests that these approaches improve the relevance of learning outcomes, update module priorities, and strengthen the alignment between practical learning and actual workplace requirements. At the same time, the literature reveals persistent limitations, including uneven data integration, the dominance of conceptual or simulation-based evidence, and the lack of longitudinal employability evaluation. This review argues that TVET reform should move beyond conventional outcome-based education and be redesigned as an adaptive system connecting labor market data, agile curriculum governance, and intensive industry collaboration.

Keywords: TVET, adaptive curriculum, data-driven curriculum, LMIS, industry needs, systematic literature review

ABSTRAK

Artikel ini meninjau secara sistematis bagaimana kurikulum Technical and Vocational Education and Training (TVET) dapat disesuaikan secara dinamis melalui pemanfaatan data kebutuhan industri, informasi pasar kerja, dan mekanisme umpan balik pemangku kepentingan. Tinjauan disusun berdasarkan outline penelitian, bagan PRISMA 2020 yang telah disediakan, serta ekspor Scopus yang memuat korpus awal 516 rekaman dan tujuh studi yang masuk tahap sintesis kualitatif. Analisis diarahkan pada empat tema: model data-driven curriculum, peran Labor Market Information Systems (LMIS), mekanisme kolaborasi TVET–industri, dan model penyesuaian kurikulum dinamis. Hasil sintesis menunjukkan bahwa kurikulum adaptif berbasis data berkembang melalui tiga jalur utama, yaitu analitik pasar kerja berbasis lowongan kerja, optimasi kurikulum berbasis indikator dan analitik statistik, serta rekonstruksi kurikulum berbasis umpan balik industri. Bukti yang tersedia memperlihatkan bahwa pendekatan tersebut mampu meningkatkan relevansi capaian pembelajaran, memperbarui prioritas modul, dan memperkuat keterkaitan antara pembelajaran praktik dan kebutuhan kerja aktual. Namun, literatur juga memperlihatkan keterbatasan yang konsisten, terutama pada kualitas

integrasi data, dominasi bukti konseptual atau simulatif, serta minimnya evaluasi longitudinal terhadap employability lulusan. Artikel ini berargumen bahwa reformasi kurikulum TVET tidak cukup hanya mengadopsi outcome-based education, tetapi perlu dibangun sebagai sistem adaptif yang menghubungkan data pasar kerja, tata kelola kurikulum yang lincah, dan kemitraan industri yang intensif.

Kata Kunci: TVET, kurikulum adaptif, data-driven curriculum, LMIS, kebutuhan industri, systematic literature review

A. Pendahuluan

Perubahan teknologi, digitalisasi proses bisnis, dan restrukturisasi pasar kerja telah menggeser karakter kompetensi yang dibutuhkan industri. Dalam konteks ini, pendidikan vokasi tidak lagi cukup mengandalkan pembaruan kurikulum yang bersifat periodik dan administratif, tetapi dituntut mampu membaca sinyal perubahan kompetensi secara lebih cepat dan presisi. Literatur nasional menunjukkan bahwa keselarasan antara pendidikan vokasi dan kebutuhan industri masih menjadi persoalan utama, terutama ketika sekolah atau perguruan tinggi vokasi belum menjadikan data kebutuhan tenaga kerja sebagai dasar penataan kurikulum (Mahmudah & Santosa, 2021; Hamdani et al., 2024).

Di tingkat global, diskursus mengenai transformasi Technical and Vocational Education and Training (TVET) menunjukkan pergeseran menuju kurikulum yang lebih

responsif, fleksibel, dan berbasis bukti. Pendekatan ini ditandai dengan pemanfaatan analitik lowongan kerja, integrasi kecerdasan artifisial, penerapan outcome-based education, serta penguatan kemitraan dengan industri untuk memperbarui kompetensi inti lulusan (Jaya et al., 2025; Leong, 2025; Zhou et al., 2026). Transformasi tersebut mencerminkan kebutuhan agar sistem pendidikan mampu beradaptasi dengan dinamika pasar kerja yang semakin cepat berubah.

Perubahan paradigma tersebut juga menandai bahwa isu utama dalam pendidikan vokasi bukan lagi sekadar apakah kurikulum relevan dengan kebutuhan industri, tetapi bagaimana mekanisme adaptasi kurikulum dirancang, dioperasikan, dan dievaluasi secara berkelanjutan. Kurikulum yang statis cenderung tertinggal dari perkembangan kebutuhan kompetensi, sehingga diperlukan pendekatan yang

memungkinkan pembaruan berbasis data secara sistematis.

Dalam konteks ini, konsep kurikulum adaptif berbasis data menjadi penting karena menawarkan jembatan antara sistem pendidikan dan perubahan kebutuhan pasar kerja. Data tidak hanya dipahami sebagai statistik deskriptif, tetapi sebagai dasar pengambilan keputusan kurikuler yang mencakup perumusan capaian pembelajaran, prioritas materi atau modul, proporsi kegiatan praktik, hingga desain kemitraan dengan industri.

Relevansi pendekatan ini semakin kuat ketika dikaitkan dengan perkembangan sistem informasi pasar kerja. Sistem seperti Labor Market Information System (LMIS) berpotensi menyediakan informasi mengenai tren pekerjaan, kebutuhan keterampilan, serta dinamika permintaan tenaga kerja. Namun, di Indonesia pengembangan LMIS masih menghadapi berbagai tantangan, terutama pada aspek integrasi data, pemanfaatan oleh pemangku kepentingan, serta orientasi layanan yang mendukung perencanaan pendidikan (Nuraeni & Gunawan, 2023).

Selain itu, sejumlah studi nasional menunjukkan bahwa reformasi pendidikan vokasi juga berkaitan erat dengan penerapan outcome-based education (OBE), pengembangan teaching factory, serta penguatan kerja sama dengan dunia usaha dan dunia industri. OBE menekankan pada pencapaian kompetensi lulusan, teaching factory menghadirkan pengalaman belajar yang menyerupai proses produksi nyata, sedangkan kemitraan industri menyediakan validasi terhadap kompetensi yang diajarkan (FD et al., 2024; Jaya et al., 2025).

Meskipun demikian, berbagai elemen inovasi tersebut belum selalu terintegrasi dalam suatu sistem adaptasi kurikulum yang benar-benar berbasis data. Dalam banyak kasus, pembaruan kurikulum masih dilakukan secara parsial atau berbasis kebijakan administratif, sehingga belum sepenuhnya memanfaatkan data pasar kerja sebagai dasar pengambilan keputusan pendidikan vokasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan menelaah model-model kurikulum TVET adaptif berbasis data, menganalisis faktor-faktor yang

memengaruhi implementasinya, mengidentifikasi mekanisme penyesuaian kurikulum terhadap kebutuhan industri, serta merumuskan implikasi kebijakan bagi penguatan sistem pendidikan vokasi. Secara khusus, kajian ini menjawab empat pertanyaan utama, yaitu karakteristik model kurikulum TVET adaptif berbasis data dalam literatur, faktor yang memengaruhi implementasi kurikulum adaptif, mekanisme penyesuaian kurikulum terhadap kebutuhan industri, serta bukti empiris mengenai dampaknya terhadap relevansi keterampilan lulusan.

B. Metode Penelitian

Artikel ini menggunakan pendekatan *systematic literature review* dengan acuan pelaporan PRISMA 2020 untuk memastikan transparansi proses identifikasi, penyaringan, dan sintesis studi (Page et al., 2021). Basis utama review adalah tiga lampiran yang disediakan penulis, yaitu outline artikel, diagram PRISMA 2020 yang telah diadaptasi, dan berkas ekspor Scopus tertanggal 4 Maret 2026. Karena subtotal eksklusi pada bagan lampiran saling bertumpang tindih, pelaporan metode dalam naskah ini hanya

menggunakan angka agregat yang dapat diverifikasi secara langsung, yakni 516 rekaman awal dan tujuh studi yang masuk ke sintesis kualitatif.

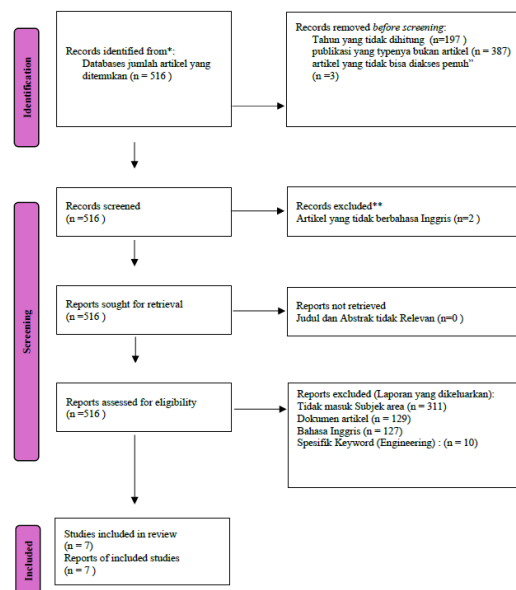
Strategi pencarian pada lampiran menempatkan Scopus sebagai sumber utama, dengan fokus pada istilah seperti *data-driven curriculum*, *adaptive curriculum*, *TVET*, *labor market information systems*, *industry feedback*, dan *curriculum adjustment*. Mengikuti prinsip seleksi pada outline, artikel yang dipertimbangkan adalah publikasi lima tahun terakhir, berbahasa Inggris, relevan dengan konteks pendidikan vokasi/TVET, dan membahas penyesuaian kurikulum, kompetensi, informasi pasar kerja, atau kemitraan industri. Untuk memperkuat landasan teoritis dan diskusi, review ini juga menambahkan sumber pendukung nasional dan internasional lima tahun terakhir yang relevan dengan OBE, *Teaching Factory*, keselarasan vokasi-industri, dan pengembangan LMIS. Kriteria inklusi mencakup: artikel jurnal atau *proceeding* ilmiah yang menyoroti pembaruan kurikulum TVET/vokasi, penggunaan data kebutuhan industri atau data hasil lulusan, kemitraan industri dalam redesign kurikulum,

atau model dinamis penyesuaian kompetensi.

Kriteria eksklusi mencakup studi yang tidak berfokus pada TVET, tidak membahas kurikulum atau kompetensi, tidak termasuk artikel ilmiah, serta publikasi yang tidak dapat ditelusuri konteks dan temuan utamanya dari berkas yang tersedia. Tahap sintesis dilakukan secara tematik. Setiap studi dibaca untuk mengekstrak konteks, model kurikulum, sumber data, mekanisme pembaruan, luaran, dan implikasi kebijakan. Hasil ekstraksi kemudian dikelompokkan ke dalam empat tema utama, yaitu model data-driven curriculum, peran LMIS, kemitraan industri dan mekanisme feedback, serta model penyesuaian kurikulum dinamis. Pendekatan sintesis tematik dipilih karena korpus akhir heterogen, baik dari segi desain penelitian, konteks negara, maupun bentuk bukti yang dihasilkan. Penilaian mutu dilakukan secara konseptual dengan memperhatikan kejelasan tujuan, koherensi metode, ketepatan hubungan antara data dan rekomendasi kurikulum, serta tingkat kedekatan bukti dengan implementasi lapangan. Dengan demikian, artikel yang bersifat simulatif atau konseptual

tetap dipertahankan karena penting bagi pemetaan model, tetapi dibedakan dari studi yang benar-benar melaporkan rekonstruksi kurikulum atau validasi bersama industri. Untuk Diagram Prisma dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. PRISMA Flow Diagram



Secara konseptual, kurikulum adaptif berbasis data berangkat dari gagasan bahwa keputusan kurikuler seharusnya didukung oleh bukti yang terus diperbarui. Dalam pendidikan vokasi, bukti tersebut dapat berasal dari data pasar kerja, data penyerapan lulusan, penilaian kompetensi, umpan balik industri, dan analitik pembelajaran. Perspektif ini menempatkan kurikulum sebagai sistem terbuka yang harus responsif terhadap perubahan lingkungan kerja,

alih-alih dokumen statis yang direvisi secara sporadis. Relevansi kerangka ini terlihat pada temuan nasional mengenai pentingnya penyelarasan vokasi dengan skema dan kebutuhan industri (Mahmudah & Santosa, 2021). Outcome-Based Education memberi landasan penting bagi kurikulum adaptif karena menata pembelajaran dari capaian akhir yang dikehendaki. Dalam konteks vokasi, OBE membantu merumuskan hubungan yang lebih eksplisit antara kompetensi lulusan, struktur mata kuliah, pengalaman praktik, dan asesmen. Namun, OBE baru menjadi benar-benar adaptif ketika outcomes itu sendiri diperbarui berdasarkan sinyal kebutuhan industri, bukan hanya berdasarkan standar internal institusi (Jaya et al., 2025). Kerangka competency-based education dan Teaching Factory melengkapi pendekatan tersebut. Competency-based education menuntut keterukuran dan keterlihatan kompetensi, sedangkan Teaching Factory mendekatkan proses belajar dengan prosedur, budaya, dan tuntutan produksi di industri.

Studi tentang Teaching Factory di Indonesia memperlihatkan bahwa pembelajaran yang meniru atau

berbasis proses kerja riil memberi peluang lebih besar bagi kurikulum untuk menyerap konteks industri secara langsung (FD et al., 2024). Di sisi lain, penggunaan LMIS penting untuk menjembatani kebutuhan tenaga kerja dengan perencanaan pendidikan. LMIS yang maju tidak hanya berfungsi sebagai alat job matching, tetapi juga menyediakan labor market intelligence untuk pengambilan keputusan pendidikan dan pelatihan. Tantangannya adalah bahwa banyak sistem masih berhenti pada pengumpulan data, belum sampai pada produksi intelijen pasar kerja yang dapat diterjemahkan menjadi keputusan kurikulum yang konkret (Nuraeni & Gunawan, 2023). Perdebatan utama dalam kurikulum adaptif berbasis data berkaitan dengan risiko reduksionisme dan ketergantungan berlebihan pada sinyal jangka pendek dari pasar kerja. Bila data lowongan atau umpan balik industri digunakan secara sempit, kurikulum berpotensi terjebak pada kebutuhan sesaat dan mengabaikan kompetensi dasar, kapasitas belajar sepanjang hayat, serta dimensi kewargaan dan keberlanjutan. Karena itu, adaptivitas kurikulum perlu dipahami sebagai keseimbangan

antara respons terhadap permintaan industri dan pemeliharaan fondasi keilmuan dan pedagogik.

C. Hasil Dan Pembahasan

Karakteristik umum studi

Korpus akhir memperlihatkan bahwa kajian tentang kurikulum TVET adaptif berbasis data masih relatif baru dan sangat tersebar dari sisi konteks. Studi yang teridentifikasi berasal dari Tiongkok, Indonesia, Malaysia, Ghana, dan konteks lintas sektor digital, dengan fokus pada bidang yang sangat beragam, mulai dari sales and marketing kendaraan energi baru, field engineering, pertambangan, hingga pariwisata bahari dan literasi siber (Heriyadi et al., 2023; Li & Niu, 2024; Muktiarni et

al., 2025; Fadli et al., 2025; Zhou et al., 2026). Dari sisi desain, literatur tidak didominasi eksperimen implementasi kurikulum, melainkan campuran studi mixed methods, analitik statistik, literature review, dan desain konseptual. Hal ini menunjukkan bahwa bidang ini masih berada pada fase pembentukan model. Bukti terkuat biasanya muncul ketika pembaruan kurikulum didukung langsung oleh stakeholder industri atau data kebutuhan kompetensi yang aktual, sedangkan bukti yang lebih lemah muncul pada studi yang baru berada pada tahap simulasi atau desain kerangka (Heriyadi et al., 2023; Leong, 2025).

Tabel 1. Ringkasan studi inti dalam sintesis

Penulis	Konteks	Sumber data utama	Mekanisme penyesuaian	Kontribusi utama
Zhou et al. (2026)	VET peran sales & marketing NEV di Tiongkok	Lowongan kerja daring + validasi pakar	Ekstraksi kompetensi dengan topic modeling, lalu prioritisasi melalui NGT dan matriks empat kuadran	Menunjukkan bahwa analitik lowongan kerja dapat mengubah learning outcomes dan prioritas modul secara cepat.
Li & Niu (2024)	Higher vocational education untuk field engineer	Indikator institusional, permintaan sosial, praktik, inovasi, umpan balik	PCA digunakan untuk memetakan faktor dominan dan bobot prioritas redesign kurikulum	Memperlihatkan model evidence-based prioritization untuk penyeimbangan

Penulis	Konteks	Sumber data utama	Mekanisme penyesuaian	Kontribusi utama
				teori, praktik, dan inovasi.
Heriyadi et al. (2023)	Vokasi pertambangan di Indonesia	FGD, Delphi, kuesioner, wawancara, data outcome program	Identifikasi gap kompetensi dan rekonstruksi kurikulum MBKM bersama pemangku kepentingan	Menegaskan pentingnya co-design industri dan integrasi pengalaman belajar berbasis kerja.
Leong (2025)	TVET lintas sektor di era AI dan otomasi	Tren transformasi digital, simulasi, dan kebutuhan kompetensi AI	Integrasi AI tools, peningkatan kapasitas instruktur, dan kemitraan industri	Mendorong adaptasi kurikulum menuju kompetensi digital, tetapi bukti lapangan masih terbatas.
Muktiarni et al. (2025)	Vokasi pariwisata bahari	Literature review, analisis standar kurikulum, pemetaan pedagogik	Desain blue curriculum berbasis VR, AR, dan media 360°	Memperluas makna kurikulum adaptif ke arah keberlanjutan dan kompetensi berbasis konteks maritim.
Fadli et al. (2025)	SMK bidang administrasi, akuntansi, dan bisnis	Tes objektif kesadaran siber	Identifikasi gap kompetensi spesifik bidang sebagai dasar intervensi kurikuler	Menunjukkan pentingnya data hasil belajar untuk penyesuaian materi keahlian baru.
Studi simulasi 2025*	TVET dengan model fuzzy reasoning	Umpan balik industri, outcome pembelajaran, penyerapan kerja, skill-gap	Simulasi ANFIS/ERGA untuk rekomendasi pembaruan konten dan bobot modul	Menggambarkan potensi sistem penyesuaian real-time, tetapi metadata jurnal tidak lengkap pada berkas ekspor.

* Satu artikel tahun 2025 tentang mekanisme penyesuaian dinamis berbasis fuzzy reasoning teridentifikasi pada berkas ekspor

Scopus, tetapi metadata jurnal lengkap tidak tersedia pada lampiran sehingga dipertahankan hanya sebagai bukti pendukung sintesis tematik.

Model data-driven curriculum dalam TVET

Tema pertama menunjukkan bahwa model kurikulum adaptif berbasis data bergerak dari sekadar “respons terhadap industri” menuju penggunaan instrumen analitik yang lebih eksplisit. Zhou et al. (2026) memperlihatkan bentuk paling jelas dari pendekatan ini: data lowongan kerja dikumpulkan, dibersihkan, dianalisis dengan topic modeling, lalu diterjemahkan menjadi kluster kompetensi dan prioritas modul. Kekuatan model ini terletak pada kemampuannya menangkap kompetensi yang baru muncul, seperti live-streaming marketing, digital media operations, dan kolaborasi ekosistem bisnis. Sementara itu, Li dan Niu (2024) menunjukkan jalur lain yang tidak langsung menggunakan data pasar kerja real-time, tetapi memakai indikator institusional dan permintaan sosial untuk menentukan bobot faktor desain kurikulum. Pendekatan ini lebih dekat dengan

perencanaan kurikulum internal, tetapi tetap mengedepankan logika evidence-based. Dalam konteks ini, adaptivitas tidak selalu berarti real-time, melainkan kemampuan institusi memprioritaskan intervensi berdasarkan data yang konsisten dan dapat dijelaskan. Pada literatur nasional, pendekatan serupa hadir melalui penyelarasan kurikulum dengan skema industri dan Teaching Factory. Mahmudah dan Santosa (2021) menekankan bahwa penyelarasan vokasi memerlukan pemetaan kebutuhan industri secara sistemik, sedangkan FD et al. (2024) menunjukkan bahwa Teaching Factory dapat menjadi kanal institusional untuk menyerap standar kerja industri ke dalam pembelajaran. Dengan demikian, data-driven curriculum di TVET dapat bergerak dari format analitik digital hingga format institusional yang lebih berbasis kerja sama dan observasi lapangan.

Peran LMIS dan sumber data keterampilan

Tema kedua memperlihatkan bahwa istilah LMIS dalam literatur digunakan secara luas. Pada satu ujung, LMIS dipahami sebagai sistem

formal yang mengumpulkan, mengintegrasikan, dan mendiseminasikan informasi pasar kerja. Pada ujung lain, LMIS diperlakukan lebih longgar sebagai proksi informasi kebutuhan kerja, misalnya data lowongan daring, tracer study, umpan balik industri, atau data hasil belajar. Perbedaan ini penting karena memengaruhi kualitas rekomendasi kurikulum yang dapat dihasilkan (Nuraeni & Gunawan, 2023; Zhou et al., 2026). Studi Zhou et al. (2026) menunjukkan bagaimana job vacancy analytics dapat berfungsi sebagai proksi LMIS yang sangat kaya untuk membaca sinyal kompetensi yang sedang naik. Namun, model ini juga berisiko bias terhadap platform tertentu, lokasi tertentu, atau perusahaan yang aktif beriklan. Sebaliknya, studi Heriyadi et al. (2023) menggunakan umpan balik stakeholder dan indikator outcome program sebagai proksi LMIS yang lebih lokal dan kontekstual. Kelebihannya adalah kedekatan pada realitas institusi, tetapi kelemahannya terletak pada risiko subjektivitas dan keterbatasan skalabilitas. Dalam konteks Indonesia, pengembangan LMIS menuju sistem berkelas dunia masih menghadapi tantangan pada

interoperabilitas data, orientasi layanan, dan pemanfaatannya oleh pemangku kepentingan pendidikan (Nuraeni & Gunawan, 2023). Artinya, meskipun LMIS relevan bagi redesign kurikulum, ketersediaan sistem tidak otomatis berarti data tersebut sudah siap diterjemahkan menjadi keputusan kurikulum. Dibutuhkan kapasitas analitik dan tata kelola yang menjembatani data dengan forum akademik pengambil keputusan.

Kemitraan industri dan mekanisme feedback

Tema ketiga menegaskan bahwa kurikulum adaptif tidak dapat dibangun hanya dengan data, tetapi membutuhkan validasi sosial melalui kemitraan industri. Pada studi Heriyadi et al. (2023), industri, alumni, ahli, dan mahasiswa dilibatkan untuk mengidentifikasi kompetensi teknis, manajerial, dan soft skills, lalu menghubungkannya dengan profil lulusan, CPL, dan desain pengalaman belajar berbasis kerja. Keterlibatan semacam ini penting karena membantu kurikulum menghindari dua ekstrem: terlalu normatif secara akademik atau terlalu instrumental secara pasar. Kemitraan industri juga hadir dalam bentuk yang lebih

strategis. Leong (2025) menekankan bahwa integrasi AI dan otomasi dalam TVET menuntut kerja sama yang tidak terbatas pada magang atau advisory board, melainkan juga penyediaan simulasi, standard praktik, akses teknologi, dan reskilling instruktur. Dengan kata lain, kurikulum adaptif pada era digital membutuhkan kemitraan industri yang bergerak dari konsultasi menuju ko-produksi ekosistem pembelajaran. Literatur nasional mendukung argumen tersebut. Jaya et al. (2025) menegaskan bahwa OBE dalam pendidikan vokasi Indonesia akan lebih efektif bila didukung kolaborasi industri yang kuat, sedangkan FD et al. (2024) memperlihatkan bahwa Teaching Factory memberi format yang lebih konkret bagi hubungan tersebut. Oleh sebab itu, mekanisme feedback industri seharusnya tidak berhenti pada survei insidental, tetapi dilembagakan sebagai bagian dari review kurikulum berkala.

Model penyesuaian kurikulum dinamis dan tingkat kematangan bukti

Tema keempat memperlihatkan tiga rumpun model penyesuaian kurikulum. Pertama,

model analytics-driven yang memanfaatkan data besar atau data tekstual untuk menghasilkan daftar kompetensi baru, seperti pada Zhou et al. (2026). Kedua, model optimization-driven yang menggunakan teknik statistik atau komputasional untuk menentukan prioritas perubahan, seperti PCA pada Li dan Niu (2024) dan model simulatif berbasis fuzzy reasoning pada artikel 2025 dalam korpus. Ketiga, model stakeholder-governance driven yang menempatkan forum pemangku kepentingan sebagai motor redesign kurikulum, seperti pada Heriyadi et al. (2023). Jika dinilai dari tingkat kematangan buktinya, literatur ini masih didominasi bukti menengah. Artikel yang paling dekat dengan implementasi lapangan adalah studi rekonstruksi kurikulum berbasis stakeholder dan studi yang memotret kebutuhan kompetensi spesifik bidang secara langsung (Heriyadi et al., 2023; Fadli et al., 2025). Sebaliknya, artikel tentang AI, blue curriculum, dan model fuzzy reasoning umumnya baru menawarkan kerangka atau desain yang menjanjikan, tetapi belum menunjukkan evaluasi jangka panjang atas perubahan kurikulum, pembelajaran, dan penyerapan kerja

(Leong, 2025; Muktiarni et al., 2025). Karena itu, temuan review ini perlu dibaca secara proporsional. Literatur sudah cukup kuat untuk menunjukkan arah transformasi kurikulum TVET, tetapi belum cukup kuat untuk menyimpulkan secara final model mana yang paling efektif bagi semua konteks. Efektivitas tampaknya akan sangat dipengaruhi oleh kualitas data,

intensitas kemitraan industri, kapasitas institusional, dan kemampuan menerjemahkan hasil analitik menjadi keputusan kurikulum yang operasional.

Tabel 2. Sintesis mekanisme, kekuatan, dan keterbatasan model adaptif

Kategori model	Sumber bukti	Kekuatan utama	Keterbatasan utama
Analitik pasar kerja	Lowongan kerja, teks rekrutmen, sinyal kompetensi digital	Cepat menangkap kompetensi baru dan relevan dengan perubahan industri	Rentan bias platform, sektor, dan wilayah; belum otomatis menilai capaian lulusan.
Optimasi berbasis indikator	Outcome pendidikan, feedback pengajaran, indikator sosial dan praktik	Membantu institusi memprioritaskan perubahan kurikulum secara terukur	Bergantung pada kualitas indikator dan tidak selalu real-time.
Rekonstruksi berbasis stakeholder	FGD, Delphi, tracer, masukan industri dan alumni	Kontekstual, legitimatif, dan mudah diterjemahkan ke profil lulusan serta pengalaman belajar	Risiko dominasi aktor tertentu dan sulit diskalakan tanpa tata kelola kuat.
Transformasi digital/AI	Kerangka kesiapan, simulasi, teknologi pembelajaran	Mendorong kompetensi baru dan modernisasi pedagogi vokasi	Bukti lapangan jangka panjang masih terbatas; biaya dan digital divide tinggi.

Diskusi

Tinjauan ini menunjukkan bahwa kurikulum TVET adaptif berbasis data adalah agenda strategis, bukan sekadar inovasi teknis. Secara substantif, semua model yang diulas bergerak menuju tujuan yang sama, yaitu memperkecil skills mismatch

dengan mempercepat pembaruan kompetensi. Perbedaannya terletak pada apa yang dipakai sebagai dasar adaptasi: data pasar kerja, data outcome, indikator institusional, atau forum kemitraan. Hal ini mengisyaratkan bahwa kebijakan kurikulum tidak perlu memilih satu model secara tunggal; yang lebih

penting adalah membangun arsitektur yang menghubungkan keempat sumber informasi tersebut. Bagi Indonesia, implikasinya cukup jelas. Pertama, penguatan LMIS harus dibarengi dengan desain antarmuka kebijakan yang memungkinkan data pasar kerja diterjemahkan ke dalam forum review kurikulum di tingkat program studi atau sekolah. Tanpa mekanisme ini, LMIS hanya akan berhenti sebagai repositori informasi, bukan instrumen reformasi pendidikan (Nuraeni & Gunawan, 2023). Kedua, review kurikulum perlu diikat pada sistem outcome yang tidak hanya memantau capaian belajar, tetapi juga memetakan perubahan profil pekerjaan dan kompetensi emergen. Ketiga, kemitraan industri perlu dilembagakan pada intensitas yang lebih tinggi. Literatur memperlihatkan bahwa keterlibatan industri yang paling berdampak bukan sekadar pemberian masukan umum, tetapi keterlibatan dalam validasi kompetensi, penyusunan pengalaman belajar, penyediaan simulasi, dan evaluasi performa lulusan (Heriyadi et al., 2023; Leong, 2025). Di sinilah Teaching Factory dan OBE dapat difungsikan sebagai jembatan kelembagaan antara desain kurikulum

dan eksekusi pembelajaran (FD et al., 2024; Jaya et al., 2025). Keempat, literatur menandakan perlunya kehati-hatian normatif. Kurikulum yang terlalu cepat mengikuti sinyal pasar kerja berisiko menjadi sempit dan reaktif. Pendidikan vokasi tetap harus menjaga fondasi teoretis, soft skills, literasi digital, kemampuan beradaptasi, dan orientasi keberlanjutan. Itulah sebabnya studi seperti Muktiarni et al. (2025) penting: ia menunjukkan bahwa adaptivitas kurikulum tidak hanya soal memenuhi kebutuhan industri saat ini, tetapi juga mengintegrasikan agenda keberlanjutan dan kompetensi masa depan. Dari sisi agenda riset, celah yang paling menonjol adalah kurangnya evaluasi longitudinal. Sangat sedikit studi yang menelusuri apakah kurikulum yang diperbarui berdasarkan data benar-benar menghasilkan peningkatan employability, produktivitas awal kerja, atau mobilitas karier lulusan. Riset mendatang perlu menghubungkan desain kurikulum, data lulusan, data employer, dan capaian belajar dalam satu kerangka evaluasi yang lebih komprehensif.

D. Kesimpulan

Kurikulum TVET adaptif berbasis data berpotensi kuat meningkatkan keselarasan antara pendidikan vokasi dan kebutuhan industri. Sintesis literatur menunjukkan bahwa adaptivitas kurikulum dapat dibangun melalui analitik pasar kerja, optimasi berbasis indikator, dan rekonstruksi kurikulum berbasis stakeholder, dengan penguatan OBE, Teaching Factory, dan kemitraan industri sebagai pendukung utamanya. Walaupun begitu, implementasi yang efektif menuntut lebih dari sekadar ketersediaan data. Diperlukan tata kelola kurikulum yang lincah, kapasitas analitik di level institusi, forum kolaborasi dengan industri, serta kemampuan menjaga keseimbangan antara kebutuhan kerja jangka pendek dan kompetensi jangka panjang lulusan. Dengan demikian, reformasi TVET ke depan perlu diarahkan pada pembangunan ekosistem kurikulum adaptif yang menghubungkan LMIS, data outcome, feedback industri, dan desain pedagogi berbasis praktik. Tanpa integrasi itu, pembaruan kurikulum akan tetap bersifat administratif; dengan integrasi itu, TVET

berpeluang menjadi lebih responsif, relevan, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- FD, I., Pardjono, P., Triyono, M. B., & Minghat, A. D. (2024). Indonesian Teaching Factory: The recent breakthrough in education at vocational high schools. *Indonesian Journal of Civil Engineering Education*, 10(1). <https://doi.org/10.20961/ijcee.v10i1.94388>
- Fadli, R., Eliza, F., Sari, R. C., Surjono, H. D., Khulanthaivel, G., & Kartika, R. (2025). Comparison of cybersecurity awareness among vocational high school students. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 15(6), 1747–1754. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.15.6.20304>
- Hamdani, H., Jalinus, N., & Abdullah, R. (2024). Era baru pendidikan vokasi: Menuju Merdeka Belajar dan tantangan dunia kerja 4.0. *JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, 17(2). <https://doi.org/10.20961/jiptek.v17i2.88904>
- Heriyadi, B., Yustisia, H., Asnur, L., Efrianova, V., & Darma, Y. (2023). Analysis of educational curriculum reconstruction mining vocational in preparation of MBKM in industry. *PaperASIA*, 39(6b), 116–123. [https://doi.org/10.59953/paperasia.v39i6\(b\).62](https://doi.org/10.59953/paperasia.v39i6(b).62)
- Jaya, D. J., Sudira, P., Raharjo, N. E., Wagiran, & Wijanarka, B. S.

- (2025). Outcome-Based Education (OBE) approach in vocational education: Strategies, advantages, and challenges in Indonesia. *Papeles*, 17(33). <https://doi.org/10.54104/papeles.v17n33.2059>
- Keelson, S. A., Addo, J. O., Kwarteng, K., & Amoah, J. (2025). The role of innovation in fostering entrepreneurial mindset among TVET students. *African Journal of Applied Research*, 11(1), 285–305. <https://doi.org/10.26437/ajar.v11i1.849>
- Leong, W. Y. (2025). Artificial intelligence, automation, and Technical and Vocational Education and Training: Transforming vocational training in digital era. *Engineering Proceedings*, 103(1), 9. <https://doi.org/10.3390/engproc2025103009>
- Li, X., & Niu, Y. (2024). Using principal component analysis to explore optimization strategies for field engineer course design in higher vocational education. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns-2024-2677>
- Mahmudah, F. N., & Santosa, B. (2021). Vocational school alignment based-on industry needs. *Journal of Vocational Education Studies*, 4(1), 36–45. <https://doi.org/10.12928/joves.v4i1.3611>
- Muktiarni, M., Widiaty, I., Widaningsih, L., Yulia, C., Rahayu, N. I., & Ismail, A. (2025). Technology-enhanced and immersive blue curriculum design to promote ocean literacy in vocational tourism education supporting sustainable development goals (SDGs). *Journal of Engineering Science and Technology*, 20(5), 1351–1374.
- Nuraeni, Y., & Gunawan, B. T. (2023). Development of labor market information system in Indonesia towards world class. *Informasi*, 53(1), 1–14. <https://doi.org/10.21831/informasi.v53i1.47615>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Zhou, Y., Xue, Z., Dai, W., & Chen, G. (2026). Redefining talent for smart mobility: A data-driven competency framework for NEV sales and marketing in the digital era. *World Electric Vehicle Journal*, 17(1), 18. <https://doi.org/10.3390/wevj17010018>
-