

KURIKULUM BERBASIS KOMPETENSI PADA TVET: TINJAUAN SISTEMATIS TENTANG DESAIN, IMPLEMENTASI, DAN EVALUASI CBE/OBE

Nogi Handepi¹, Ambiyar², Hasan Maksum³

^{1,2}Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Padang
nogihandepi@gmail.com

ABSTRACT

Changes in the world of work driven by digitalization, automation, and sustainability demands encourage Technical and Vocational Education and Training (TVET) institutions to adopt competency-based education (CBE) and outcome-based education (OBE). However, many reforms remain limited to curriculum documents, resulting in inconsistent graduate competency outcomes. This article presents a systematic literature review (SLR) based on the PRISMA 2020 guidelines to synthesize evidence from the last five years (2021–2026) regarding: (1) the characteristics of CBE/OBE design in TVET curricula, (2) determinants of implementation in practice, (3) evaluation approaches and the strength of evidence, and (4) the role of design–implementation–evaluation coherence in explaining outcome success. The literature search identified 516 records and resulted in 7 studies that met the inclusion criteria. Thematic synthesis indicates that strong curriculum design is characterized by measurable learning outcomes, explicit curriculum mapping, and the integration of digital and transversal competencies. Implementation is primarily influenced by instructor capacity, the availability of practical training facilities, and industry partnerships in work-based learning (WBL). In terms of evaluation, the weakest evidence lies in the reporting of assessment validity and reliability, assessor moderation, and the linkage between assessment outcomes, certification, and employability. This article proposes the CBE/OBE Coherence Framework, which emphasizes outcome–activity–assessment alignment audits, governance of industry partnerships, and data-driven feedback mechanisms as key strategies to bridge the gap in TVET curriculum reform.

Keywords: TVET, competency-based curriculum, outcome-based education, PRISMA, authentic assessment, employability

ABSTRAK

Perubahan lanskap kerja akibat digitalisasi, otomasi, dan tuntutan keberlanjutan mendorong institusi Technical and Vocational Education and Training (TVET) mengadopsi competency-based education (CBE) dan outcome-based education (OBE). Namun, banyak reformasi berhenti pada level dokumen kurikulum sehingga capaian kompetensi lulusan tidak konsisten. Artikel ini menyajikan systematic literature review (SLR) berbasis PRISMA 2020 untuk mensintesis bukti lima tahun terakhir (2021–2026) tentang (1) karakteristik desain CBE/OBE dalam kurikulum TVET, (2) determinan implementasi di lapangan, (3) pendekatan evaluasi dan kekuatan buktinya, serta (4) peran koherensi desain–implementasi–evaluasi dalam menjelaskan keberhasilan outcome. Pencarian literatur mengidentifikasi 516 rekaman dan menghasilkan 7 studi yang memenuhi kriteria inklusi. Sintesis tematik menunjukkan bahwa desain yang kuat ditandai oleh perumusan outcomes yang

terukur, curriculum mapping yang eksplisit, dan integrasi kompetensi digital serta transversal. Implementasi paling ditentukan oleh kapasitas instruktur, ketersediaan fasilitas praktik, dan kemitraan industri dalam work-based learning (WBL). Pada aspek evaluasi, bukti paling lemah terletak pada pelaporan validitas–reliabilitas asesmen, moderasi penilai, serta keterhubungan antara hasil asesmen dengan sertifikasi dan employability. Artikel ini mengusulkan CBE/OBE Coherence Framework yang menempatkan audit alignment outcomes–aktivitas–asesmen, governance kemitraan industri, dan umpan balik berbasis data sebagai mekanisme kunci untuk menutup gap reformasi kurikulum TVET.

Kata Kunci: TVET, kurikulum berbasis kompetensi, outcome-based education, PRISMA, asesmen autentik, employability

A. Pendahuluan

Pendidikan dan Pelatihan Kejuruan dan Teknik (Technical and Vocational Education and Training/TVET) secara luas diakui sebagai instrumen strategis dalam memperkuat kapasitas tenaga kerja, meningkatkan produktivitas, serta memfasilitasi transisi antara sistem pendidikan dan kebutuhan pasar tenaga kerja. Di banyak negara, TVET memainkan peran penting dalam mengatasi kekurangan keterampilan, mendukung perkembangan industri, serta mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif. Berbagai studi empiris di berbagai wilayah menunjukkan bahwa sistem TVET yang dirancang dengan baik mampu meningkatkan peluang kerja, mengurangi kesenjangan keterampilan (skills mismatch), serta memperkuat keterampilan teknis dan keterampilan generik yang dibutuhkan

di tempat kerja modern (Mujuri & Kathomi, 2025; Sudan, 2021; Caves et al., 2021; Camargo et al., 2021; Shrestha, 2024; Nkunya & Mwila, 2024; Jinadu & Bello, 2025). Selain meningkatkan employability individu, sistem TVET yang efektif juga berkontribusi terhadap produktivitas ekonomi yang lebih luas dengan menyediakan tenaga kerja yang memiliki kompetensi teknis relevan serta kemampuan adaptif terhadap perubahan industri.

Namun demikian, kontribusi TVET terhadap hasil pasar tenaga kerja sangat dipengaruhi oleh kualitas dan relevansi kurikulumnya. Sejumlah penelitian menegaskan bahwa keberhasilan lulusan TVET dalam memperoleh pekerjaan sangat bergantung pada keselarasan antara konten pelatihan dengan kebutuhan industri, ketersediaan pembelajaran berbasis kerja (work-based learning),

serta kapasitas institusi untuk memperbarui kurikulum sebagai respons terhadap perubahan teknologi (Moon & Choi, 2024; Caves et al., 2021; Uslu, 2024; Asad et al., 2023). Oleh karena itu, sistem TVET yang efektif memerlukan tata kelola kurikulum yang dinamis yang mampu mengintegrasikan informasi pasar tenaga kerja, standar okupasi, serta kerangka kompetensi ke dalam desain program pendidikan. Ketika keselarasan tersebut lemah, lulusan sering menghadapi kesulitan dalam melakukan transisi ke dunia kerja meskipun telah menyelesaikan program pelatihan vokasi.

Salah satu pendekatan yang paling luas diadopsi untuk memperkuat keselarasan tersebut adalah penerapan competency-based education (CBE) atau competency-based education and training (CBET), yang secara konseptual berkaitan erat dengan outcome-based education (OBE). Pendekatan ini bertujuan memastikan bahwa desain kurikulum, strategi pembelajaran, dan sistem asesmen secara eksplisit berorientasi pada capaian pembelajaran yang terukur dan mencerminkan kompetensi yang dibutuhkan di dunia kerja. Melalui perumusan kompetensi

yang jelas, asesmen berbasis kinerja, serta standar yang merujuk pada kebutuhan industri, kerangka CBE dan OBE berupaya mengurangi kesenjangan antara hasil pendidikan dan ekspektasi pasar tenaga kerja (Algasseem & Hassan, 2024; Rabi, 2025; Csástyu, 2025; Acharya, 2023).

B. Metode Penelitian

Desain dan protokol review

Studi ini menggunakan SLR berbasis PRISMA 2020 (Page et al., 2021). Sintesis dilakukan melalui narrative/thematic synthesis untuk mengelompokkan temuan ke dalam empat tema yang selaras dengan RQ1–RQ4. Penilaian kualitas studi direncanakan mengikuti pendekatan appraisal yang disesuaikan dengan desain studi (misalnya MMAT/CASP/JBI) untuk meminimalkan bias dan meningkatkan ketertelusuran temuan.

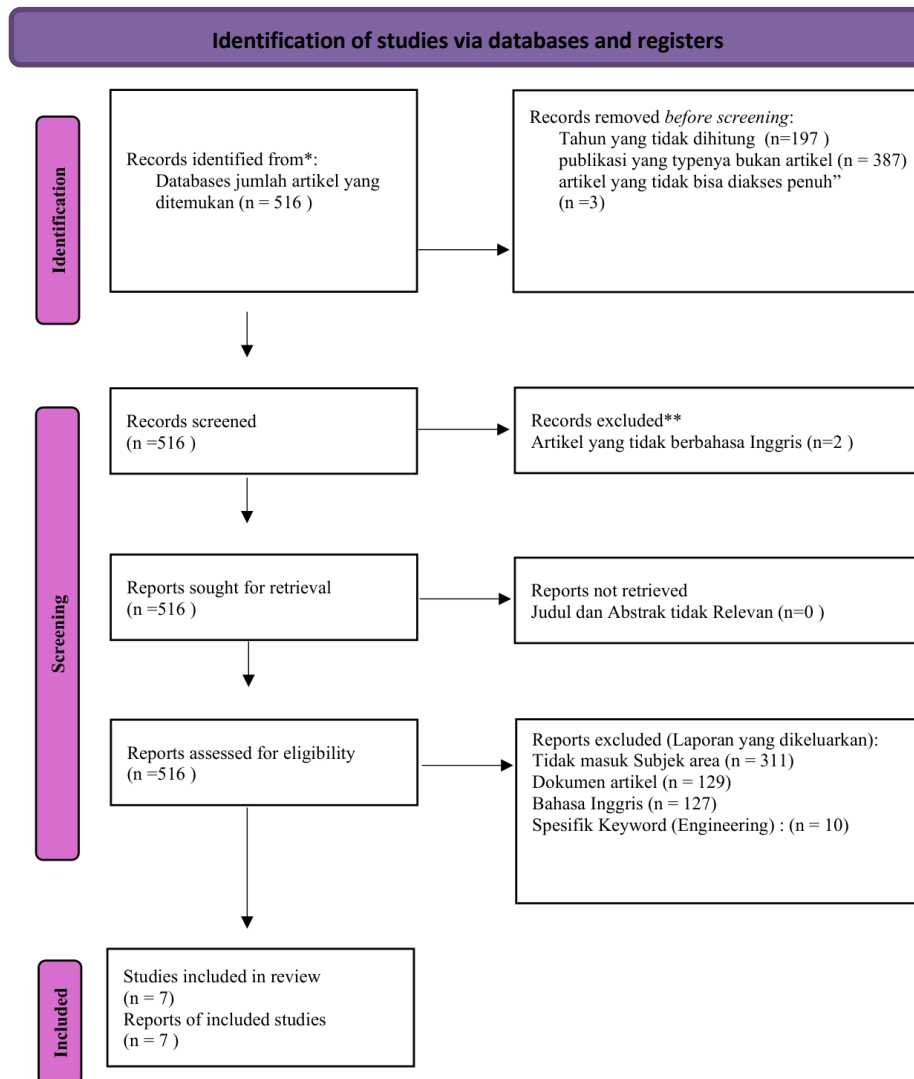
Strategi pencarian dan seleksi studi

Pencarian dilakukan pada basis data terindeks (misalnya Scopus dan sumber relevan lain sesuai lampiran) menggunakan kata kunci yang mengkombinasikan istilah CBE/OBE, TVET/VET/CTE, serta curriculum design/implementation/evaluation.

Seleksi dilakukan bertahap (diduplikasi → skrining judul/abstrak → telaah full-text). Diagram alir teridentifikasi dan 7 studi akhirnya memenuhi kriteria inklusi (Page et al., 2021).

PRISMA menunjukkan 516 rekaman

Gambar Diagram alir PRISMA yang merinci proses screening dan seleksi literatur.



Kriteria inklusi dan eksklusi

Studi inklusif mencakup artikel peer-reviewed yang membahas kurikulum CBE/OBE pada konteks TVET dan melaporkan aspek desain, implementasi, atau evaluasi. Studi dikecualikan bila berada di luar konteks TVET, hanya membahas

pedagogi kelas tanpa implikasi kurikulum, bersifat opini non-ilmiah, atau merupakan duplikasi.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Karakteristik studi yang diinklusi

Tujuh studi yang terinklusi merepresentasikan spektrum konteks TVET: mulai dari kerangka kompetensi berbasis data untuk sektor mobilitas cerdas, desain kurikulum pariwisata berbasis teknologi imersif, penguatan entrepreneurial mindset, optimasi desain mata kuliah berbasis analisis faktor, rekonstruksi kurikulum vokasi pertambangan terkait MBKM, hingga integrasi AI dan otomasi dalam transformasi pelatihan vokasi (Heriyadi et al., 2023; Keelson et al., 2025; Leong, 2025; Li & Niu, 2024; Muktiarni et al., 2025; Yusop et al., 2022; Zhou et al., 2026).

Tema 1 - Desain kurikulum CBE/OBE: outcomes terukur dan curriculum mapping

Secara konsisten, studi menegaskan bahwa kualitas desain CBE/OBE sangat bergantung pada cara outcomes/kompetensi dirumuskan dan dipetakan ke pengalaman belajar serta asesmen. Kerangka kompetensi berbasis data pada sektor NEV menunjukkan (Zhou et al., 2026) bagaimana sinyal kebutuhan pasar kerja dapat

ditransformasikan menjadi kluster kompetensi untuk menjadi rujukan learning outcomes dan struktur paket pelatihan. Pendekatan ini memperkuat prinsip bahwa outcomes bukan sekadar daftar kemampuan, melainkan representasi kompetensi yang harus operasional, kontekstual, dan dinamis mengikuti perubahan industri.

Dalam konteks keberlanjutan, desain “immersive blue curriculum” memperlihatkan (Muktiarni et al., 2025) praktik pemetaan kompetensi lintas domain (pengetahuan–keterampilan–sikap–nilai) ke aktivitas belajar berbasis VR/AR/360° dan indikator SDGs, sehingga memperluas definisi kompetensi TVET melampaui kompetensi teknis semata. Pada era AI, kerangka integrasi AI dan otomasi menekankan (Leong, 2025) perlunya outcomes yang memuat literasi AI, kemampuan bekerja dengan sistem otomatis, dan kecakapan berbasis data—serta memastikan akses yang inklusif agar transformasi kurikulum tidak memperlebar digital divide.

Tema 2 - Implementasi: kapasitas instruktur, fasilitas, dan kemitraan industri

Temuan menunjukkan bahwa implementasi CBE/OBE tidak otomatis mengikuti perubahan dokumen kurikulum. Rekonstruksi kurikulum vokasi pertambangan terkait MBKM menyoroti (Heriyadi et al., 2023) pentingnya kolaborasi industri untuk validasi kompetensi, penyediaan pengalaman praktik/magang, dan penguatan kompetensi dosen/instruktur dalam mengelola pembelajaran di luar kampus. Studi WIL terbaru di Indonesia juga menunjukkan (Putra et al., 2025) bahwa model WBL yang efektif mensyaratkan desain ekosistem sekolah–industri–regulator serta mekanisme evaluasi multi-stakeholder.

Dengan demikian, faktor penentu implementasi dapat dipandang sebagai “kapabilitas institusional” (fasilitas, rasio alat, dukungan manajerial), “kapabilitas instruktur” (assessment literacy, pedagogi vokasi, literasi digital), dan “kapabilitas kemitraan” (co-design, perjanjian WBL, serta akses asesmen berbasis industri). Ketiganya saling berinteraksi; kekurangan pada satu

elemen sering memicu misalignment antara outcomes, pengalaman belajar, dan asesmen.

Tema 3 - Evaluasi: asesmen autentik, validitas–reliabilitas, sertifikasi, dan employability

Dalam CBE/OBE, evaluasi seharusnya menguji performa kompetensi secara autentik dan memiliki akuntabilitas pengukuran. Namun, studi yang terinklusi cenderung melaporkan evaluasi pada level proksi (misalnya indeks atau faktor dominan) ketimbang menguji validitas–reliabilitas instrumen asesmen dan keterkaitannya dengan outcome kerja. Optimasi desain mata kuliah berbasis PCA (Li & Niu, 2024), misalnya, berguna untuk memprioritaskan faktor desain (permintaan sosial, kemampuan praktik, inovasi-kewirausahaan, umpan balik pengajaran), tetapi belum cukup untuk menyatakan bahwa kompetensi lulusan terverifikasi.

Tinjauan sistematis internasional tentang pendekatan asesmen di TVET memperlihatkan bahwa tantangan paling sering muncul pada standardisasi rubrik, konsistensi antar-penilai, dan kesenjangan bukti yang menghubungkan asesmen dengan

employability. Pada konteks Indonesia, riset tentang pengembangan competency-based assessment di SMK menegaskan perlunya keterlibatan industri dan lembaga sertifikasi agar standar kompetensi lebih selaras dengan kebutuhan kerja.

Tema 4 - Koherensi desain–implementasi–evaluasi dan usulan Coherence Framework

Sintesis lintas tema memperlihatkan bahwa keberhasilan CBE/OBE di TVET lebih ditentukan oleh koherensi sistemik daripada kualitas desain dokumen semata. Koherensi dapat didefinisikan sebagai derajat keselarasan antara (a) outcomes/kompetensi, (b) aktivitas belajar praktik (termasuk WBL), dan (c) asesmen/sertifikasi—yang diperkuat oleh governance, kapasitas SDM, serta mekanisme umpan balik berbasis data. Berdasarkan temuan studi terinklusi, artikel ini mengusulkan CBE/OBE Coherence Framework dengan tiga prinsip: (1) alignment audit (memeriksa keselarasan outcomes–aktivitas–asesmen secara periodik), (2) ecosystem readiness (kesiapan fasilitas, instruktur, dan kemitraan

industri), dan (3) evidence feedback loop (tracer study, data performa asesmen, dan sinyal pasar kerja sebagai input revisi kurikulum). Model dinamis penyesuaian kurikulum berbasis data/AI yang ditemukan pada literatur mutakhir memperkuat kebutuhan feedback loop agar kurikulum TVET adaptif terhadap perubahan teknologi dan pekerjaan (Mahrishi et al., 2025; Putra et al., 2025; Yusop et al., 2022).

Diskusi

Tiga implikasi utama muncul dari review ini. Pertama, risiko “tick-box competency” tetap tinggi ketika outcomes dirumuskan terlalu generik dan curriculum mapping tidak menuntun desain praktik serta asesmen. Kedua, kesenjangan terbesar berada pada evaluasi: banyak studi menyebut asesmen autentik, tetapi bukti validitas–reliabilitas dan moderasi penilai jarang dilaporkan. Ketiga, koherensi sistemik menjelaskan mengapa reformasi sering berhenti pada level curriculum paperwork; tanpa ekosistem implementasi dan umpan balik outcome, kurikulum sulit mengikuti perubahan industri. Untuk konteks Indonesia, temuan ini relevan dengan agenda link-and-

match, teaching factory, WBL, dan MBKM. Kebijakan QA kurikulum TVET perlu bergeser dari audit dokumen ke audit alignment berbasis bukti (rubrik, sampel asesmen, data sertifikasi, dan tracer study), serta memastikan pengembangan profesional instruktur pada assessment literacy dan literasi digital (Mahrishi et al., 2025; Yusop et al., 2022).

D. Kesimpulan

SLR ini (2021–2026) menunjukkan bahwa desain CBE/OBE yang efektif menuntut outcomes terukur, curriculum mapping eksplisit, dan integrasi kompetensi transversal-digital. Implementasi paling dipengaruhi oleh kapasitas instruktur, fasilitas praktik, serta kemitraan industri dalam WBL. Evaluasi merupakan titik lemah yang berulang, terutama pada bukti validitas–reliabilitas asesmen dan keterhubungan dengan sertifikasi serta employability. Kontribusi utama artikel ini adalah usulan CBE/OBE Coherence Framework sebagai kerangka evidence-to-action untuk menutup gap desain–implementasi–evaluasi. Keterbatasan review ini adalah jumlah studi terinklusi yang masih terbatas dan heterogenitas

konteks. Riset lanjutan perlu menguji hubungan kausal koherensi terhadap outcome kerja, mengembangkan indikator audit koherensi, serta membangun data tracer yang lebih standar dan dapat dibandingkan lintas bidang keahlian (Heriyadi et al., 2023; Leong, 2025; Muktiarni et al., 2025; Putra et al., 2025; Yusop et al., 2022; Zhou et al., 2026).

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, S. (2023). Outcome-based education and competency-based curriculum design in technical and vocational education and training. *International Journal of Vocational Education and Training Research*, 9(2), 45–58.
<https://doi.org/10.11648/ijvetr.20230902.11>
- Algasseem, A., & Hassan, M. (2024). Competency-based education and training reform in Saudi Arabian technical and vocational education. *International Journal of Educational Development*, 104, 102955.
<https://doi.org/10.1016/j.ijeducv.2024.102955>
- Andriansyah, E. H., & Kamalia, P. U. (2021). National standards of education affect the employment opportunities of vocational high school graduates. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 11(2), 112–124.
<https://doi.org/10.21831/jpv.v11i2.40791>

- Asad, M., Hussain, N., & Zafar, S. (2023). Quality assurance and employability outcomes in technical and vocational education and training under Industry 4.0. *Education and Training*, 65(8/9), 1105–1122. <https://doi.org/10.1108/ET-01-2023-0015>
- Berková, K., Kubišová, A., & Krpálková Krellová, K. (2025). The future of integrated business and engineering: Reading skills of business and engineering students. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 15(6), 35–51. <https://doi.org/10.3991/ijep.v15i6.57915>
- Camargo, J., Camelo, R., Firpo, S., & Ponczek, V. (2021). Vocational education, labor market outcomes, and skill formation: Evidence from Brazil. *World Development*, 139, 105298. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105298>
- Caves, K., Ghisletta, A., Kemper, J., McDonald, P., & Renold, U. (2021). Meeting in the middle: TVET programs and labor market alignment. *International Journal of Educational Development*, 84, 102397. <https://doi.org/10.1016/j.ijeducdev.2021.102397>
- Csástyu, P. (2025). Competency-based vocational education and regional economic development in Central and Eastern Europe. *Journal of Vocational Education & Training*, 77(1), 75–94. <https://doi.org/10.1080/13636820.2025.1012450>
- Feristiawan, A. (2022). Relevansi kurikulum kompetensi keahlian teknik kendaraan ringan terhadap kebutuhan dunia usaha dan dunia industri di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 4(1), 21–32. <https://doi.org/10.21831/jpvo.v4i1.34951>
- Hassan, M., & Anees, A. (2024). Integrating soft skills in competency-based technical and vocational education curricula. *Education Sciences*, 14(2), 155. <https://doi.org/10.3390/educsci14020155>
- Heriyadi, B., Yustisia, H., Asnur, L., Efranova, V., & Darma, Y. (2023). Analysis of educational curriculum reconstruction mining vocational in preparation of MBKM in industry. *Paper Asia*, 39(6), 116–123. [https://doi.org/10.59953/paperasia.v39i6\(b\).62](https://doi.org/10.59953/paperasia.v39i6(b).62)
- Jinadu, O., & Bello, A. (2025). Technical and vocational education and training and youth employability in developing economies. *Journal of Education and Work*, 38(2), 210–224. <https://doi.org/10.1080/13639080.2025.1018870>
- 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/engpro2025103009>
- Li, X., & Niu, J. (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), Article amns-2024-2677.
<https://doi.org/10.2478/amns-2024-2677>
- Mahrishi, M., Ramakrishna, S., Hosseini, S., & Abbas, A. (2025). A systematic literature review of the global trends of outcome-based education (OBE) in higher education with an SDG perspective related to engineering education. *Discover Sustainability*, 6, Article 620.
<https://doi.org/10.1007/s43621-025-01496-z>
- Moon, H., & Choi, J. (2024). Employer engagement and skills alignment in ASEAN technical and vocational education systems. *Asia Pacific Education Review*, 25(1), 123–138.
<https://doi.org/10.1007/s12564-023-09811-4>
- Mujuri, M., & Kathomi, P. (2025). Technical and vocational education and training and youth employment outcomes in Kenya. *African Journal of Education and Practice*, 11(1), 33–48.
- 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.
https://jestec.taylors.edu.my/Vol%2020%20Issue%205%20October%202025/20_5_05.pdf
- Nkunya, M., & Mwila, P. (2024). Technical and vocational education training and labour market participation in Sub-Saharan Africa. *International Journal of Training Research*, 22(3), 245–260.
<https://doi.org/10.1080/14480220.2024.1024556>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.
<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Putra, R. C., Barliana, M. S., Komaro, M., & Hamdani, A. (2025). Bridging theory and practice: A systematic review of work-integrated learning frameworks in vocational education. *Journal of Vocational Education Studies*, 8(2), 368–386.
<https://doi.org/10.12928/joves.v8i2.12766>
- Rabiu, A. (2025). DACUM-based competency identification for vocational curriculum development in Nigeria. *Journal of Technical Education and Training*, 17(1), 88–101.
- Shrestha, S. (2024). Skills mismatch, labor market information

- systems, and vocational education reform. *International Journal of Training and Development*, 28(1), 64–80. <https://doi.org/10.1111/ijtd.12305>
- Sudan, F. (2021). Technical and vocational education and training for the Fourth Industrial Revolution. *International Journal of Training Research*, 19(3), 221–236. <https://doi.org/10.1080/14480220.2021.1968890>
- Uslu, B. (2024). Vocational higher education and employment outcomes in emerging economies. *Higher Education Policy*, 37(2), 341–360. <https://doi.org/10.1057/s41307-023-00334-7>
- Usman, A., & Hartati, T. A. W. (2024). Analysis of “Merdeka Belajar–Kampus Merdeka” program research in Scopus indexed journals: A critical review. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 10(2), 616–630. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i2.32576>
- Wahyuni, D. S. (2021). Developing competency-based assessment at vocational high school (VHS) in Bali. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 11(1), 59–67. <https://doi.org/10.21831/jpv.v11i1.37383>
- Widaningsih, L., Sari, A., Dwiyantri, V., Maknun, J., & Hayat, J. (2024). How digital competency for Indonesian TVET educators explored in the last decade: A systematic literature review based on the Australian qualification framework. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 30(2), 209–221. <https://doi.org/10.21831/jptk.v30i2.71436>
- Wijanarka, B. S., Wijarwanto, F., & Mbakwa, P. N. (2023). Successful implementation of teaching factory in machining expertise in vocational high schools. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.21831/jpv.v13i1.51811>
- Yusop, S. R. M., Rasul, M. S., Yasin, R. M., Hashim, H. U., & Jalaludin, N. A. (2022). An assessment approaches and learning outcomes in technical and vocational education: A systematic review using PRISMA. *Sustainability*, 14(9), 5225. <https://doi.org/10.3390/su14095225>
- 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>