



SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: EVALUASI IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA DI SMK DALAM MENGHADAPI TANTANGAN INDUSTRI 4.0

¹Mukrin Kasili*, ¹Sugeng Pramudibyo, ¹Hafid Rahmandan, ¹Moh Rizky A.Lahamutu, ¹Tesan Aldio, ¹Rafli M Yanino, ¹Abdulrazik umar

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo
e-mail*: mukrinkasili1@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam menjawab tantangan Revolusi Industri 4.0 melalui *Systematic Literature Review* (SLR). Sebanyak enam belas sumber relevan yang diterbitkan antara tahun 2020 dan 2023 dianalisis untuk memperoleh pemahaman komprehensif mengenai kesiapan guru, infrastruktur digital, Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL), serta keselarasan antara sekolah dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI). Temuan menunjukkan bahwa meskipun Kurikulum Merdeka secara konseptual selaras dengan kompetensi abad ke-21—khususnya literasi digital, kreativitas, dan pemecahan masalah—implementasinya di SMK masih terkendala oleh keterbatasan kompetensi guru, fasilitas teknologi yang tidak memadai, dan kemitraan industri yang lemah. Pembelajaran Berbasis Proyek telah diperkenalkan namun belum secara konsisten menghasilkan proyek autentik yang berorientasi industri. Selain itu, literasi digital siswa dan kesiapan digital sekolah masih berada pada tingkat moderat, yang memengaruhi efektivitas pembelajaran berbasis teknologi. Studi ini menyimpulkan bahwa penguatan kapasitas guru, perbaikan infrastruktur digital, peningkatan kolaborasi dengan industri, serta pemastian integrasi PjBL yang lebih mendalam sangat krusial untuk mengoptimalkan implementasi Kurikulum Merdeka. Upaya-upaya ini diperlukan untuk mempersiapkan siswa vokasi agar mampu bersaing dan beradaptasi dalam lanskap Industri 4.0 yang dinamis.

Kata Kunci: Kurikulum Merdeka; Pendidikan Vokasi; Industri 4.0; Pembelajaran Berbasis Proyek; *Systematic Literature Review*

Abstract

This study aims to evaluate the implementation of the Merdeka Curriculum in Vocational High Schools (SMK) in responding to the challenges of the Industrial Revolution 4.0 through a Systematic Literature Review (SLR). A total of sixteen relevant sources published between 2020 and 2023 were analyzed to obtain a comprehensive understanding of teacher readiness, digital infrastructure, project-based learning (PjBL), and the alignment between schools and the industrial sector (DUDI). The findings show that although the Merdeka Curriculum is conceptually aligned with 21st-century competencies—particularly digital literacy, creativity, and problem solving—its implementation in SMKs remains constrained by limited teacher competence, inadequate technological facilities, and weak industrial partnerships. Project-Based Learning has been introduced but has not consistently resulted in authentic, industry-oriented projects. Furthermore, digital literacy among students and the digital readiness of schools are still at moderate levels, affecting the effectiveness of technology-based learning. The study concludes that strengthening teacher capacity, improving digital infrastructure, enhancing collaboration with industry, and ensuring deeper integration of PjBL are crucial for optimizing the implementation of the Merdeka Curriculum. These efforts are necessary to prepare vocational students to compete and adapt in the dynamic landscape of Industry 4.0.

Keywords: *Merdeka Curriculum; Vocational Education; Industry 4.0; ProjectBased Learning; Systematic Literature Review*

How To Cite:

Kasili, M., Pramudibyo, S., Rahmandan, H., Lahamutu, M. R. A., Aldio, T., Yanino, R. M., & Umar, A. (2025). Systematic Literature Review: Evaluasi Implementasi Kurikulum Merdeka di SMK

Pendahuluan

Pendidikan vokasi, terutama di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), memiliki fungsi strategis dalam mempersiapkan tenaga kerja yang terampil dan siap menghadapi tantangan di era Industri 4. 0. Era ini ditandai oleh kemajuan cepat dalam teknologi digital, otomatisasi, penggunaan big data, serta integrasi sistem cerdas di berbagai sektor industri. Situasi ini memerlukan tenaga kerja yang tidak hanya memiliki keterampilan teknis, tetapi juga kemampuan untuk beradaptasi, berpikir kreatif, dan inovatif agar bisa bersaing di pasar kerja yang modern.

Untuk mengatasi perubahan ini, pemerintah Indonesia telah melakukan reformasi pendidikan dengan memperkenalkan Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini dirancang guna menyesuaikan proses pembelajaran dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan industri. Dengan Kurikulum Merdeka, sekolah dan pendidik memiliki kebebasan dalam merancang pembelajaran berbasis kompetensi, sehingga siswa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih relevan dan bermanfaat.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek, 2022) menekankan bahwa "Kurikulum Merdeka bertujuan untuk menciptakan pembelajaran yang fleksibel, berfokus pada pencapaian kompetensi, dan dapat membentuk profil pelajar Pancasila. "Dalam konteks pendidikan vokasi, fleksibilitas ini diharapkan dapat menguatkan koneksi antara SMK dan dunia industri. Kurikulum Merdeka juga mendorong pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta mendorong inovasi siswa disesuaikan dengan kebutuhan industri.

Namun, pelaksanaan Kurikulum Merdeka di SMK masih menghadapi beberapa tantangan. Aspek seperti kesiapan pendidik, ketersediaan fasilitas, dan perbedaan pemahaman mengenai konsep kurikulum menjadi hambatan dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Suryadi (2023) menyatakan bahwa "Banyak guru SMK masih sulit mengintegrasikan proyek pembelajaran dengan kebutuhan industri akibat kurangnya pelatihan dan dukungan fasilitas. " Kondisi ini menunjukkan adanya jurang antara harapan kurikulum dengan realitas di lapangan.

Dengan demikian, evaluasi terhadap penerapan Kurikulum Merdeka menjadi sangat penting. Evaluasi bertujuan tidak hanya untuk mengukur seberapa efektif kurikulum tersebut, tetapi juga untuk mengenali hambatan dan peluang perbaikan dalam pembelajaran vokasi. Melalui evaluasi, diharapkan dapat ditemukan langkah-langkah yang tepat untuk memastikan bahwa SMK mampu mencetak lulusan yang kompeten, dapat beradaptasi, dan siap menghadapi tantangan di era Industri 4. 0.

Era Industri 4. 0 memerlukan lulusan SMK yang memiliki kombinasi keterampilan teknis, kognitif, dan sosial yang sesuai dengan tuntutan dunia kerja modern. Keterampilan teknis mencakup penguasaan teknologi digital, seperti otomasi, Internet of Things (IoT), pemrograman dasar, dan penggunaan perangkat komputer dalam proses manufaktur. Di sisi lain, kemampuan kognitif seperti berpikir kritis, menyelesaikan masalah yang kompleks, dan literasi data menjadi aspek penting untuk menghadapi dinamika industri

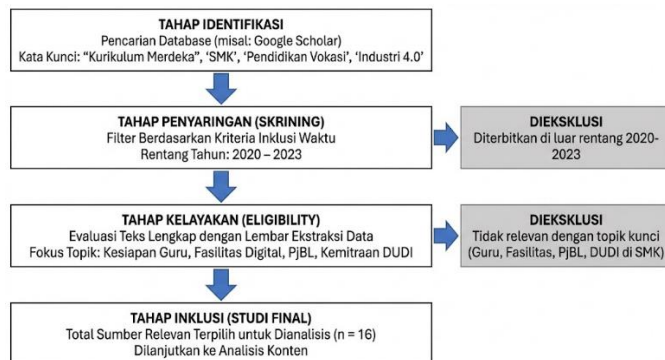
yang berbasis digital. Selain itu, keterampilan interpersonal seperti kerja sama, komunikasi efektif, dan kemampuan beradaptasi juga sangat diperlukan dalam lingkungan kerja yang semakin fleksibel dan terintegrasi. World Economic Forum (2020) menegaskan bahwa keberhasilan tenaga kerja di masa depan tergantung pada keseimbangan antara keterampilan teknis dan keterampilan manusia yang mendukung inovasi. Oleh karena itu, pengembangan materi pembelajaran di SMK harus diorientasikan sesuai dengan kebutuhan kompetensi tersebut agar lulusan dapat bersaing di pasar kerja global.

Metode

Penelitian ini menerapkan metode Tinjauan Pustaka Sistematis untuk mengevaluasi penerapan Kurikulum Merdeka pada Sekolah Menengah Kejuruan dalam menghadapi tantangan dari Industri 4. 0. Pelaksanaan terdiri dari tiga tahap: pengumpulan data, pemilihan literatur, dan analisis konten.

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari artikel menggunakan kata kunci seperti “Kurikulum Merdeka”, “SMK”, “pendidikan vokasi”, “penerapan kurikulum”, dan “Industri 4. 0” melalui portal jurnal seperti Google Scholar.

Instrumen yang digunakan adalah lembar ekstraksi data yang mencakup komponen seperti kesiapan guru, fasilitas, model pembelajaran berbasis proyek, dan kemitraan antara sekolah dan dunia industri. Semua artikel dianalisis dengan teknik analisis konten melalui langkah-langkah reduksi data, pengkodean tema, dan kategorisasi temuan. Metode ini dipilih untuk memetakan keselarasan penerapan Kurikulum Merdeka terhadap tuntutan Industri 4. 0 tanpa memanfaatkan rumus statistik, mengingat penelitian ini bersifat kualitatif.



Gambar 1. Metode Penelitian

Hasil

Sebagai bagian dari analisis Systematic Literature Review (SLR), temuan penelitian ini merangkum berbagai studi yang membahas implementasi Kurikulum Merdeka pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam konteks tuntutan Industri 4.0. Setiap literatur dianalisis untuk mengidentifikasi pola, tantangan, serta peluang dalam penerapan kurikulum, khususnya terkait kesiapan guru, ketersediaan fasilitas, penerapan pembelajaran berbasis proyek (PjBL), serta hubungan sekolah dengan dunia usaha dan dunia industri (DUDI). Ringkasan hasil penelitian dari berbagai sumber tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Studi Literatur

Pengarang & Tahun	Judul	Hasil Penelitian
Suryadi (2023)	Tantangan Guru SMK dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Berbasis Project-Based Learning	Guru belum sepenuhnya memahami prinsip Kurikulum Merdeka dan kesulitan mengaitkan PjBL dengan kebutuhan industri.
Anwar (2021)	Kesiapan SMK dalam Menghadapi Era Industri 4.0	Banyak SMK kekurangan fasilitas praktik teknologi 4.0 sehingga menghambat keterampilan teknis siswa.
Rahmawati & Setiawan (2020)	Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pendidikan Vokasi	PjBL sudah diterapkan tetapi belum maksimal; proyek belum menyelesaikan masalah nyata industri.
Yuliana (2021)	Peran Link and Match SMK–DUDI dalam Penguatan Kompetensi Siswa	Kerjasama SMK–Industri belum merata; beberapa sekolah sulit menjalin kemitraan relevan.
Kemendikbudristek (2022)	Kurikulum Merdeka: Panduan Implementasi untuk Satuan Pendidikan	Secara konsep Kurikulum Merdeka sesuai dengan kompetensi abad 21 dan tuntutan Industri 4.0 (literasi digital, kreativitas, PjBL).
Prasetyo & Sutrisno (2020)	Industri 4.0 dan Implikasinya terhadap Pendidikan Vokasi	Kurikulum perlu memastikan literasi digital, otomasi, dan analisis data; kompetensi tersebut belum sepenuhnya tercapai di SMK.
Nugroho (2021)	Kesiapan Guru dalam Mengimplementasikan Pembelajaran Abad 21	Guru masih kurang kompeten dalam teknologi, kreativitas pembelajaran, dan penerapan PjBL.
UNESCO (2021)	TVET for the Future: A Framework for 21st-Century Skills	Pendidikan vokasi idealnya fokus pada pemecahan masalah, inovasi, dan kolaborasi—belum merata diterapkan di SMK.
Permana & Wijayanti (2021)	Analisis Sarana Prasarana SMK untuk Pembelajaran Teknologi	Banyak SMK kekurangan laboratorium digital, peralatan otomasi, dan software industri.
Wulandari & Hasan (2023)	Analisis Implementasi PjBL pada SMK di Indonesia	Proyek PjBL cenderung umum dan belum mengarah pada pemecahan masalah industri terkini.
Hariyanto & Putra (2022)	Implementasi Link and Match antara SMK dan Industri	Kemitraan industri belum kuat; berdampak pada kurang relevannya kompetensi lulusan.
BPS (2022)	Statistik Pendidikan dan Ketenagakerjaan Indonesia	Penyerapan lulusan SMK masih rendah karena ketidaksesuaian kompetensi dengan kebutuhan industri.
Fathurrahman (2021)	Digital Literacy Skills in Vocational High Schools	Literasi digital siswa SMK berada pada kategori sedang; belum memenuhi standar industri digital.
OECD (2020)	Vocational Education and Training in the Digital Era	Vokasi harus fokus pada kesiapan digital, pembelajaran berbasis kerja, dan kemitraan industri; implementasi di SMK masih lemah.

Pengarang & Tahun	Judul	Hasil Penelitian
Jaya & Nurhikma (2023)	Hambatan Implementasi Kurikulum Merdeka pada Pembelajaran Vokasi	Hambatan utama: beban administrasi guru, pemahaman kurikulum rendah, fasilitas digital terbatas.

Pembahasan

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa pelaksanaan Kurikulum Merdeka memiliki potensi signifikan untuk memperbaiki kualitas pendidikan vokasi, namun efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh interaksi sistemik antar elemen pendidikan. Berdasarkan sintesis literatur, ditemukan empat hambatan utama yang saling berkaitan: kesiapan guru, infrastruktur teknologi, penerapan PjBL, dan kemitraan industri.

Pertama, kesiapan guru merupakan isu fundamental yang mempengaruhi kualitas instruksional. Meskipun Kurikulum Merdeka memberikan otonomi pedagogis, minimnya pelatihan menyebabkan guru kesulitan menerjemahkan konsep kurikulum ke dalam praktik. Temuan Suryadi (2023) menegaskan bahwa kompetensi guru yang belum merata menjadi penghambat utama dalam menciptakan pembelajaran otentik. Nugroho (2021) menambahkan bahwa defisit kompetensi ini mencakup penguasaan teknologi dan kreativitas dalam merancang pembelajaran abad 21, yang sangat krusial untuk mendukung Kurikulum Merdeka.

Kedua, terdapat korelasi sistemik yang kuat antara ketersediaan fasilitas digital dengan capaian kompetensi siswa. Analisis menunjukkan bahwa rendahnya infrastruktur teknologi berkontribusi langsung terhadap stagnasi literasi digital siswa. Permana dan Wijayanti (2021) serta Anwar (2021) menyoroti bahwa banyak SMK mengalami kekurangan fasilitas vital, seperti laboratorium digital, perangkat lunak industri, dan peralatan otomasi. Keterbatasan sarana ini memberikan penjelasan logis terhadap temuan Fathurrahman (2021), yang menyatakan bahwa literasi digital siswa SMK masih tertahan pada kategori sedang (moderate). Tanpa akses yang memadai terhadap laboratorium dan simulasi digital yang standar, proses pembelajaran menjadi terlalu teoritis dan kurang memberikan pengalaman praktis (hands-on). Akibatnya, siswa tidak memiliki kesempatan yang cukup untuk mengasah keterampilan teknis dan analisis data yang menjadi prasyarat utama di era Industri 4.0, sebagaimana ditekankan oleh Prasetyo dan Sutrisno (2020).

Ketiga, implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) belum sepenuhnya mencapai tujuan idealnya. Wulandari dan Hasan (2023) serta Rahmawati dan Setiawan (2020) menemukan bahwa meskipun PjBL telah diterapkan, proyek yang dikerjakan seringkali bersifat artifisial dan tidak memecahkan masalah nyata industri. Padahal, Malik dan Adnan (2021) menekankan bahwa PjBL yang dirancang secara autentik adalah kunci untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kompleks dan inovasi siswa. Kegagalan dalam menghadirkan proyek yang relevan ini sebagian besar juga disebabkan oleh faktor infrastruktur dan kompetensi guru yang telah dibahas sebelumnya.

Keempat, kesenjangan hubungan dengan dunia usaha dan industri (DUDI) memperburuk relevansi lulusan. Hariyanto dan Putra (2022) serta Yuliana (2021) mencatat bahwa kolaborasi sekolah-industri seringkali hanya terbatas pada administrasi

magang tanpa integrasi kurikulum yang mendalam. Hal ini sejalan dengan pandangan OECD (2020) yang menyatakan bahwa pendidikan vokasi di era digital harus berbasis pada kemitraan industri yang kuat untuk memastikan *link and match*. Data BPS (2022) yang menunjukkan rendahnya penyerapan lulusan SMK mengonfirmasi bahwa ketidaksesuaian kompetensi akibat lemahnya fasilitas dan kemitraan berdampak nyata pada daya saing lulusan di pasar kerja.

Secara keseluruhan, tantangan implementasi Kurikulum Merdeka di SMK tidak berdiri sendiri, melainkan bersifat multidimensi. Beban administrasi guru dan pemahaman konsep yang rendah, seperti yang diungkapkan Jaya dan Nurhikma (2023), semakin memperumit upaya perbaikan. Oleh karena itu, penguatan literasi digital siswa tidak bisa hanya dilakukan melalui perbaikan materi ajar, tetapi mutlak memerlukan investasi fisik pada laboratorium digital dan perangkat teknologi yang memadai agar ekosistem pembelajaran vokasi benar-benar siap menghadapi dinamika Industri 4.0.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap enam belas sumber utama, disimpulkan bahwa penerapan Kurikulum Merdeka di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki potensi besar dalam menyelaraskan kompetensi lulusan dengan dinamika Industri 4.0, khususnya dalam aspek kreativitas dan literasi digital. Namun, efektivitas implementasinya masih terkendala secara signifikan oleh kesiapan sumber daya manusia, keterbatasan infrastruktur teknologi, dan kesenjangan hubungan dengan Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI).

Temuan studi menyoroti bahwa kendala utama bukan hanya pada kurangnya pelatihan, tetapi pada ketidakmampuan guru menerjemahkan kebutuhan industri ke dalam skenario pembelajaran. Oleh karena itu, rekomendasi penguatan kapasitas guru tidak cukup hanya bersifat umum, melainkan harus berupa pelatihan spesifik dalam perancangan modul PjBL berbasis masalah riil (*authentic problem-based*) yang diadopsi langsung dari kasus-kasus di industri. Selain itu, program magang industri bagi guru (*upskilling/reskilling*) sangat diperlukan agar pendidik memahami standar teknologi terkini dan mampu membimbing siswa menyelesaikan proyek yang relevan, bukan sekadar proyek simulasi biasa.

Di sisi lain, temuan mengenai rendahnya literasi digital siswa yang berkorelasi dengan minimnya fasilitas laboratorium digital menuntut adanya perbaikan infrastruktur yang mendesak. Tanpa dukungan fasilitas yang memadai dan guru yang kompeten dalam mengintegrasikan isu nyata industri ke dalam kelas, program *link and match* tidak akan berjalan optimal. Sinergi antara peningkatan kompetensi pedagogis-teknis guru, modernisasi fasilitas, dan kolaborasi industri yang substantif adalah kunci mutlak untuk mencetak lulusan SMK yang adaptif dan kompetitif di era Industri 4.0

Daftar Pustaka

- Anwar, M. (2021). Kesiapan SMK dalam Menghadapi Era Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 18(3), 245–255.
- BPS. (2022). *Statistik Pendidikan dan Ketenagakerjaan Indonesia*. Badan Pusat Statistik.

- Fathurrahman, M. (2021). *Digital Literacy Skills in Vocational High Schools*. Journal of Vocational Education Research, 3(1), 44–53.
- Firmansyah, A. (2022). *Transformasi Pendidikan Vokasi Menuju Era Digital*. Jurnal Pendidikan Vokasi dan Teknologi, 4(1), 54–64.
- Hariyanto, D., & Putra, M. (2022). *Implementasi Link and Match antara SMK dan Industri di Era Industri 4.0*. Jurnal Kebijakan Pendidikan, 12(3), 211–223.
- Jaya, R., & Nurhikma, P. (2023). *Hambatan Implementasi Kurikulum Merdeka pada Pembelajaran Vokasi*. Jurnal Evaluasi Pendidikan, 11(1), 57–69.
- Kemendikbudristek. (2022). *Kurikulum Merdeka: Panduan Implementasi untuk Satuan Pendidikan*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kemendikbudristek. (2023). *Profil Pelajar Pancasila dan Implementasinya pada Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Direktorat Jenderal GTK.
- Malik, S., & Adnan, R. (2021). *Project-Based Learning to Enhance Problem-Solving Skills in Technical Students*. International Journal of Technical Education, 9(2), 77–88.
- Nugroho, E. (2021). *Kesiapan Guru dalam Mengimplementasikan Pembelajaran Abad 21 pada Kurikulum Merdeka*. Jurnal Pendidikan dan Teknologi, 5(3), 201–210.
- OECD. (2020). *Vocational Education and Training in the Digital Era*. OECD Publishing.
- Permana, S., & Wijayanti, T. (2021). *Analisis Sarana Prasarana SMK dalam Mendukung Pembelajaran Berbasis Teknologi*. Jurnal Teknologi dan Kejuruan, 19(2), 132–143.
- Prasetyo, Y., & Sutrisno, A. (2020). *Industri 4.0 dan Implikasinya terhadap Pendidikan Vokasi*. Jurnal Teknologi Pendidikan, 22(2), 109–119.
- Rahmawati, L., & Setiawan, H. (2020). *Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pendidikan Vokasi*. Jurnal Inovasi Pembelajaran, 6(1), 35–44.
- Sari, D. A., & Ramadhan, F. (2022). *Evaluasi Penerapan Kurikulum Merdeka pada SMK: Peluang dan Tantangan*. Jurnal Kurikulum Indonesia, 4(2), 68–79.
- Suryadi, T. (2023). *Tantangan Guru SMK dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Berbasis Project-Based Learning*. Jurnal Pendidikan Vokasi, 11(2), 112–121.
- UNESCO. (2021). *TVET for the Future: A Framework for 21st-Century Skills*. UNESCO Publishing.
- World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report*. WEF.
- Wulandari, L., & Hasan, B. (2023). *Analisis Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek pada SMK di Indonesia*. Jurnal Inovasi Vokasi, 7(2), 85–98.
- Yuliana, N. (2021). *Peran Link and Match SMK–DUDI dalam Penguatan Kompetensi Siswa*. Jurnal Vokasi Indonesia, 9(1), 22–30.

