

Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Web bagi Guru SMK: Tinjauan Sistematis Literatur

*Indah Sartika, Hasan Maksum, Dony Novaliendry, Naufal

Prodi PTK, FT, Universitas Pendidikan Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Bar., Kec. Padang Utara Kota Padang, Sumatera Barat 25171

*Correspondence e-mail: zahranisakinah17@gmail.com

Diterima: November 2025; Revisi: November 2025; Diterbitkan: Desember 2025

Abstrak

Penelitian ini dimaksudkan untuk menelusuri arah perkembangan, kecenderungan, serta kesenjangan dalam studi yang berfokus pada pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web bagi guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) selama periode 2015–2025. Kajian ini dilatarbelakangi oleh masih rendahnya kemampuan guru SMK dalam menerapkan teknologi digital secara optimal dalam proses pembelajaran, padahal tuntutan terhadap bahan ajar interaktif semakin meningkat seiring percepatan transformasi pendidikan vokasi di era Industri 4.0. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan mengacu pada panduan PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) serta model kerja Kitchenham & Charters (2007). Sebanyak 78 artikel ilmiah berhasil diidentifikasi dari berbagai basis data bereputasi seperti Scopus, Sinta, Google Scholar, DOAJ, ScienceDirect, dan SpringerLink. Setelah melalui tahap seleksi ketat, 20 artikel dipilih untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan pendekatan analisis tematik dan sintesis kualitatif. Temuan penelitian memperlihatkan adanya tiga pola dominan, yaitu: (1) peralihan fokus dari sekadar pembuatan media pembelajaran statis menuju penerapan model pembelajaran digital yang lebih adaptif berbasis teori TPACK dan konstruktivisme; (2) peningkatan efektivitas penerapan pembelajaran berbasis web terhadap motivasi, partisipasi aktif, dan capaian hasil belajar siswa SMK; serta (3) peningkatan kemampuan literasi digital guru dalam merancang serta mengimplementasikan bahan ajar interaktif secara mandiri. Selain itu, hasil analisis juga mengungkapkan masih terdapat kesenjangan penelitian pada ranah teoritis, pendekatan metodologis, serta konteks geografis, terutama dalam bidang vokasional non-teknik yang masih kurang terwakili. Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web memiliki peran strategis dalam meningkatkan mutu pembelajaran vokasi serta memberikan kontribusi nyata bagi penguatan landasan teoretis dan kebijakan pengembangan kompetensi digital guru SMK. Temuan ini diharapkan dapat menjadi referensi penting untuk penelitian empiris berikutnya sekaligus mendukung penyusunan kebijakan pendidikan vokasi berbasis teknologi yang lebih adaptif dan kontekstual di Indonesia.

Kata Kunci: bahan ajar interaktif, web-based learning, guru SMK, pendidikan vokasi, Systematic Literature Review.

Development of Web-Based Interactive Learning Materials for Vocational High School Teachers: A Systematic Literature Review

Abstract

This study aims to explore the trends, directions, and research gaps in studies focusing on the development of web-based interactive learning materials for vocational high school (SMK) teachers during the 2015–2025 period. The background of this research stems from the limited digital competence of vocational teachers in effectively integrating technology into the learning process, despite the increasing demand for interactive learning materials as vocational education undergoes rapid transformation in the Industry 4.0 era. The research adopts a Systematic Literature Review (SLR) method, following the guidelines of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) and the framework of Kitchenham & Charters (2007). A total of 78 scientific articles were identified from reputable databases including Scopus, Sinta, Google Scholar, DOAJ, ScienceDirect, and SpringerLink. After a rigorous screening process, 20 articles were selected for in-depth analysis using thematic analysis and qualitative synthesis approaches. The findings reveal three dominant patterns: (1) a shift from the development of static learning media toward adaptive digital learning models grounded in TPACK and constructivist theories; (2) improved effectiveness of web-based learning in enhancing students' motivation, participation, and learning outcomes; and (3) strengthened digital literacy and competence among teachers in designing and implementing interactive instructional materials. Furthermore, the review highlights existing research gaps in theoretical frameworks, methodological diversity, and geographical contexts, particularly in underrepresented non-technical vocational fields. Overall, this study concludes that the development of web-based interactive learning materials plays a crucial role in improving the quality of vocational education and provides a solid theoretical foundation for strengthening digital pedagogy and teacher competence policies. These findings serve as a valuable reference for future empirical research and contribute to the formulation of adaptive, technology-based vocational education policies in Indonesia.

Keywords: interactive learning materials, web-based learning, vocational teachers, vocational education, Systematic Literature Review.

How to Cite: Sartika, I., Maksum, H., Novaliendry, D., & Naufal, N. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Web bagi Guru SMK: Tinjauan Sistematis Literatur. *Reflection Journal*, 5(2), 1135-1145. <https://doi.org/10.36312/nf0xv812>



<https://doi.org/10.36312/nf0xv812>

Copyright© 2025 Sartika et al
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah menjadi katalis utama perubahan dalam sistem pendidikan, termasuk pada ranah pendidikan vokasi. Transformasi ini mendorong pergeseran paradigma pembelajaran dari pendekatan konvensional yang bersifat satu arah menuju pembelajaran berbasis teknologi yang lebih interaktif, adaptif, dan berorientasi pada peserta didik. Dalam konteks Indonesia, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memegang peranan strategis sebagai institusi pendidikan yang bertanggung jawab menyiapkan sumber daya manusia terampil, profesional, dan mampu beradaptasi dengan dinamika kebutuhan dunia kerja di era revolusi industri 4.0. Oleh karena itu, kualitas pembelajaran di SMK sangat ditentukan oleh kemampuan guru dalam merancang dan mengimplementasikan bahan ajar yang relevan dengan perkembangan teknologi serta tuntutan kompetensi abad ke-21.

Salah satu bentuk inovasi pembelajaran yang semakin mendapat perhatian adalah pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web. Bahan ajar jenis ini tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana yang mampu mengintegrasikan teori dan praktik secara kontekstual, selaras dengan karakteristik pendidikan vokasi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis web memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar, keterlibatan aktif siswa, serta peningkatan hasil belajar di lingkungan SMK (Casanova et al., 2023; Hidayat & Wibowo, 2019; Sulastri & Mulyono, 2021). Melalui fitur interaktif seperti multimedia, simulasi, dan latihan berbasis digital, pembelajaran menjadi lebih menarik dan memungkinkan siswa mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi kejuruan.

Meskipun demikian, pemanfaatan bahan ajar interaktif berbasis web di SMK Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu persoalan utama adalah keterbatasan literasi dan kompetensi digital guru dalam mengembangkan bahan ajar daring secara mandiri. Hasil survei yang dilakukan oleh Astuti et al. (2022) menunjukkan bahwa hanya sekitar 34% guru SMK di Indonesia yang memiliki tingkat literasi digital tinggi dalam perancangan bahan ajar berbasis web. Temuan ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara tuntutan transformasi digital pendidikan dengan kesiapan sumber daya manusia di tingkat satuan pendidikan vokasi.

Keterbatasan tersebut semakin diperkuat oleh hasil penelitian Anisa dan Setiawan (2020) serta Rohayati et al. (2022), yang mengungkapkan bahwa sebagian besar guru SMK masih berada pada posisi sebagai pengguna teknologi, bukan sebagai pengembang bahan ajar digital yang kreatif dan inovatif. Guru cenderung memanfaatkan materi yang telah tersedia tanpa melakukan adaptasi yang signifikan terhadap karakteristik peserta didik vokasi maupun kebutuhan dunia industri. Kondisi ini menyebabkan potensi bahan ajar interaktif berbasis web belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pembelajaran yang bermakna dan kontekstual.

Berbeda dengan kondisi di Indonesia, berbagai studi internasional menunjukkan bahwa implementasi bahan ajar interaktif berbasis web mampu meningkatkan keterampilan abad ke-21, khususnya dalam aspek kolaborasi, kreativitas, komunikasi, dan pemecahan masalah (Sirakaya & Kilic Cakmak, 2018; Choi et al., 2019). Negara-negara maju seperti Korea Selatan dan Finlandia telah mengintegrasikan model Web-Based Vocational Training (WBVT) secara sistemik dalam pendidikan vokasi, yang terbukti efektif dalam meningkatkan kesiapan kerja lulusan serta relevansi kompetensi dengan kebutuhan industri (Li & Pilz, 2023). Model ini menempatkan teknologi digital sebagai bagian integral dari ekosistem pembelajaran vokasi, bukan sekadar sebagai pelengkap.

Di Indonesia, pendekatan serupa belum berkembang secara optimal. Pengembangan bahan ajar interaktif di SMK masih bersifat sporadis, individual, dan belum terdokumentasi secara sistematis. Akibatnya, praktik-praktik baik (best practices) yang telah dilakukan oleh guru atau peneliti tidak terakumulasi menjadi pengetahuan kolektif yang dapat dijadikan rujukan pengembangan pembelajaran vokasi secara nasional. Kondisi ini menegaskan pentingnya pendekatan penelitian yang mampu mengolokolasi dan mensintesis berbagai temuan empiris secara komprehensif.

Dalam konteks tersebut, Systematic Literature Review (SLR) menjadi pendekatan metodologis yang relevan dan strategis. SLR memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi, menelaah, dan menganalisis hasil-hasil penelitian terdahulu secara sistematis, transparan, dan dapat direplikasi. Berbeda dengan studi lapangan yang bersifat kontekstual dan terbatas, SLR mampu memberikan

gambaran menyeluruh mengenai tren penelitian, pola pengembangan, efektivitas implementasi, serta kesenjangan penelitian pada topik tertentu, baik di tingkat nasional maupun global.

Sejumlah penelitian sebelumnya mengenai bahan ajar interaktif berbasis web menunjukkan variasi hasil, baik dari sisi efektivitas maupun desain pengembangannya. Studi-studi yang dilakukan oleh Fazain (2017), Kusuma dan Rahmadani (2019), serta Hafidh (2022), misalnya, lebih banyak berfokus pada pengembangan media pembelajaran dan pengujian validitas produk dalam konteks mata pelajaran tertentu. Meskipun penelitian-penelitian tersebut memberikan kontribusi praktis yang signifikan, pendekatan yang digunakan masih bersifat parsial dan belum mampu menggambarkan pola pengembangan bahan ajar interaktif secara komprehensif.

Selain itu, sebagian besar penelitian di Indonesia masih mengandalkan pendekatan Research and Development (R&D) tanpa diiringi dengan analisis lintas studi yang berbasis teori pedagogi digital. Kajian sistematis yang membandingkan model pengembangan, pendekatan desain, serta efektivitas bahan ajar interaktif berbasis web di berbagai konteks pendidikan vokasi, baik nasional maupun internasional, masih relatif terbatas. Akibatnya, belum tersedia peta konseptual yang menjelaskan keterkaitan antara tingkat interaktivitas, pengalaman pengguna (user experience), kompetensi guru, dan hasil belajar siswa dalam pendidikan vokasi.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini memiliki nilai kebaruan karena berupaya mengompilasi, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai penelitian empiris terkait pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web bagi guru SMK dalam kurun waktu 2015–2025. Melalui pendekatan SLR, penelitian ini tidak hanya menelaah efektivitas bahan ajar, tetapi juga mengidentifikasi tren desain, landasan teoretis yang digunakan, serta tantangan dan peluang pengembangannya dalam konteks pendidikan kejuruan modern.

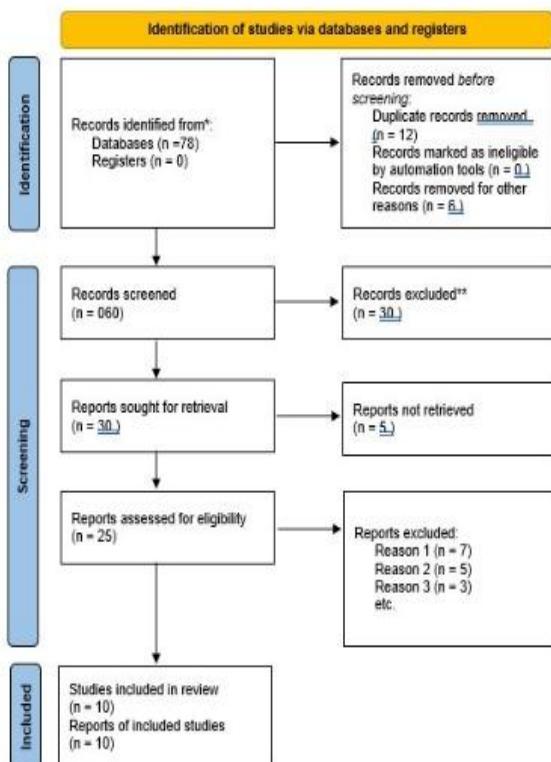
Secara khusus, penelitian Systematic Literature Review ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis temuan-temuan empiris yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web di kalangan guru SMK selama satu dekade terakhir. Fokus kajian diarahkan pada empat aspek utama, yaitu: (1) model dan pendekatan pengembangan bahan ajar berbasis web, (2) efektivitas bahan ajar terhadap hasil belajar dan motivasi siswa, (3) tingkat kompetensi guru dalam merancang serta mengimplementasikan media pembelajaran interaktif berbasis web, dan (4) tantangan serta peluang pengembangan bahan ajar digital dalam pendidikan vokasi.

Pemilihan metode SLR didasarkan pada kemampuannya dalam mengungkap pola umum, kesenjangan penelitian, serta arah pengembangan masa depan secara sistematis dan berbasis bukti. Diharapkan, hasil kajian ini dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan model pembelajaran berbasis teknologi yang relevan dengan karakteristik pendidikan vokasi, sekaligus menawarkan rekomendasi praktis bagi peningkatan kompetensi digital guru SMK. Selain itu, temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi perumusan kebijakan pendidikan vokasi berbasis digital yang selaras dengan kebutuhan industri dan tuntutan revolusi industri 4.0 di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan metode deskriptif-kualitatif, yang disusun untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, serta mengintegrasikan berbagai hasil penelitian terdahulu secara sistematis, transparan, dan dapat direplikasi. Rancangan penelitian ini mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) serta model konseptual yang dikembangkan oleh *Kitchenham & Charters* (2007), yang banyak diaplikasikan dalam kajian literatur di bidang teknologi pendidikan. Pendekatan SLR dipilih karena mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai arah penelitian, kecenderungan tematik, dan kesenjangan pengetahuan terkait topik *pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web* di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Fokus kajian diarahkan pada publikasi yang relevan dengan transformasi digital dan pedagogi abad ke-21 dalam konteks pendidikan vokasional. Pendekatan ini dianggap relevan karena berbasis bukti empiris dan sistematis, sehingga hasilnya dapat dijadikan dasar konseptual bagi inovasi kebijakan pendidikan kejuruan di era digital.

Tahapan pelaksanaan SLR divisualisasikan pada Gambar 1, yang menunjukkan proses penelitian mulai dari tahap identifikasi hingga sintesis data, sebagaimana diterapkan dalam penelitian [Rabiman et al., 2020] dan [Vaganova et al., 2020].



Gambar 1. Bagan Alur PRISMA 2020

Objek kajian dalam penelitian SLR ini berupa artikel ilmiah yang membahas topik pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web di ranah pendidikan vokasional, khususnya di lingkungan SMK. Melalui penelusuran di berbagai basis data akademik seperti Scopus, Sinta, Google Scholar, DOAJ, SpringerLink, ScienceDirect, dan Wiley Online Library, diperoleh 78 artikel yang relevan dengan tema penelitian. Setelah dilakukan penyaringan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi, hanya 20 artikel yang memenuhi persyaratan untuk dianalisis lebih lanjut. Artikel yang dipilih merupakan publikasi *peer-reviewed*, berbahasa Indonesia atau Inggris, dan diterbitkan antara tahun 2015 hingga 2025. Kriteria pemilihan meliputi: (1) penelitian empiris dengan metode kualitatif, kuantitatif, atau penelitian pengembangan (R&D); (2) artikel konseptual yang relevan dengan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web; serta (3) konteks pendidikan kejuruan dan pelatihan teknologi. Proses pemilihan dilakukan melalui teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan berdasarkan relevansi topik dan kontribusi ilmiah terhadap fokus kajian. Setiap artikel yang lolos tahap seleksi dianalisis secara mendalam untuk mengidentifikasi tema, teori, pendekatan metodologis, serta hasil utama yang dapat memperkaya pemahaman konseptual tentang pengembangan bahan ajar digital di SMK.

Instrumen utama dalam penelitian ini berupa lembar ekstraksi data (*data extraction form*) yang dikembangkan oleh peneliti berdasarkan prinsip *PRISMA Statement (2020)* dan panduan *Kitchenham & Charters (2007)*. Lembar ini berfungsi untuk mencatat informasi penting dari setiap artikel terpilih, seperti nama penulis, tahun terbit, tujuan penelitian, landasan teori, metode, hasil utama, serta konteks penelitian. Validitas instrumen diuji melalui *content validity*, dengan mengacu pada indikator dari [Sirakaya & Kilic Cakmak (2018)] dan [Li & Pilz (2023)] yang sebelumnya digunakan dalam studi pendidikan vokasional digital. Prosedur penelitian mengikuti empat tahap utama sesuai model PRISMA, yaitu:

1. Identifikasi, yaitu penelusuran literatur dengan kombinasi kata kunci dan operator Boolean;
2. Penyaringan, yakni penghapusan artikel duplikat dan penilaian awal berdasarkan judul dan abstrak;

3. Kelayakan, berupa telaah menyeluruh terhadap isi artikel untuk memastikan kesesuaian dengan kriteria inklusi; dan
4. Sintesis data, yaitu tahap analisis dan klasifikasi artikel berdasarkan tema yang muncul.

Analisis data dilakukan dengan pendekatan sintesis kualitatif (*qualitative synthesis*) melalui teknik analisis tematik (*thematic analysis*). Setiap artikel yang telah memenuhi kriteria inklusi dianalisis untuk menemukan pola dan keterkaitan antarvariabel, seperti pendekatan pengembangan bahan ajar interaktif, efektivitas terhadap hasil belajar siswa, serta peran kompetensi digital guru SMK dalam mendukung penggunaan media berbasis web. Data hasil ekstraksi kemudian dikelompokkan ke dalam kategori tematik yang mencakup:

1. Pendekatan metodologis dalam pengembangan media pembelajaran;
2. Model teori pembelajaran digital yang digunakan dalam desain bahan ajar;
3. Pola hasil belajar dan motivasi siswa; serta
4. Faktor pendukung dan kendala penerapan pembelajaran berbasis web.

Proses analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak *Mendeley* dan *Zotero* untuk pengelolaan referensi, serta *Rayyan QCRI* untuk kolaborasi antarpenelaah independen. Jika memungkinkan, dilakukan pula meta-analisis untuk menganalisis hubungan statistik antarvariabel dari data kuantitatif yang tersedia. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan narasi deskriptif agar mudah diinterpretasikan. Seluruh hasil kemudian dihubungkan kembali dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian untuk menghasilkan kesimpulan konseptual yang komprehensif tentang pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web di SMK, sebagaimana dilakukan oleh [Casanova et al., 2023] dan [Ravichandran & Mahapatra, 2023].

HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan proses seleksi literatur yang dilakukan secara sistematis, dari total 78 artikel ilmiah yang teridentifikasi melalui berbagai basis data akademik bereputasi, sebanyak 20 artikel dinyatakan memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis secara mendalam. Artikel-artikel terpilih tersebut merepresentasikan beragam konteks pendidikan vokasi, pendekatan metodologis, serta fokus kajian yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web bagi guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Secara umum, sintesis hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan ajar interaktif berbasis web memiliki kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran, baik dari sisi hasil belajar siswa maupun penguatan kompetensi profesional guru.

Dari aspek metodologi, mayoritas penelitian menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) yang berorientasi pada perancangan, validasi, dan uji efektivitas produk bahan ajar digital. Studi-studi seperti Anisa dan Setiawan (2020), Hidayat dan Wibowo (2019), serta Sulastri dan Mulyono (2021) menegaskan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis web yang dirancang secara kontekstual sesuai bidang keahlian SMK mampu meningkatkan motivasi belajar, partisipasi aktif siswa, serta pemahaman konseptual terhadap materi kejuruan. Temuan ini mengindikasikan bahwa desain interaktivitas dan kesesuaian konten dengan karakteristik pembelajaran vokasional menjadi faktor kunci keberhasilan implementasi bahan ajar digital.

Selain pendekatan R&D, beberapa penelitian menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif untuk menilai dampak penggunaan bahan ajar interaktif berbasis web terhadap performa akademik dan pengalaman belajar siswa. Casanova et al. (2023), misalnya, menunjukkan secara empiris bahwa pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan capaian akademik siswa hingga sekitar 25% dibandingkan dengan metode konvensional. Sementara itu, kajian kualitatif oleh Ravichandran dan Mahapatra (2023) menyoroti potensi teknologi imersif seperti Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) dalam meningkatkan keterampilan teknis serta kemampuan pemecahan masalah siswa vokasi.

Dari perspektif pengembangan profesional guru, hasil sintesis menunjukkan bahwa pelatihan dan pendampingan pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi digital, kemampuan desain instruksional, serta inovasi pedagogik guru SMK. Penelitian Rohayati et al. (2022) dan Ningrum et al. (2024) mengungkapkan bahwa guru yang terlibat dalam pelatihan berbasis praktik tidak hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga mampu berperan sebagai perancang pembelajaran digital yang kreatif dan adaptif. Dengan demikian, pengembangan

bahan ajar interaktif berbasis web berfungsi ganda, yaitu sebagai sarana peningkatan kualitas pembelajaran siswa sekaligus sebagai wahana penguatan kompetensi profesional guru. Untuk memberikan gambaran yang lebih terstruktur mengenai fokus, metode, dan temuan utama dari penelitian-penelitian yang dianalisis, hasil sintesis tersebut dirangkum dalam **Tabel 2** berikut.

Tabel 2. Sintesis Temuan Utama Penelitian Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Web di SMK

No	Peneliti & Tahun	Fokus/Tujuan Penelitian	Metode	Temuan Utama
1	Anisa & Setiawan (2020)	Pengembangan bahan ajar web interaktif untuk meningkatkan kompetensi guru SMK	R&D	Media berbasis web meningkatkan kemampuan TPACK guru dan partisipasi aktif siswa
2	Hidayat & Wibowo (2019)	Pengembangan e-learning desain grafis berbasis web	R&D	Bahan ajar interaktif meningkatkan hasil belajar dan minat siswa SMK
3	Sulastri & Mulyono (2021)	Desain e-modul interaktif sistem jaringan komputer	R&D	Media valid secara empiris dan efektif meningkatkan motivasi belajar siswa
4	Casanova et al. (2023)	Analisis dampak bahan ajar web terhadap performa akademik siswa vokasi	Kuantitatif	Pembelajaran berbasis web meningkatkan capaian akademik hingga $\pm 25\%$
5	Li & Pilz (2023)	Tinjauan global transformasi digital pendidikan vokasi	SLR	Negara maju mengintegrasikan Web-Based Vocational Training (WBVT) secara sistemik
6	Ravichandran & Mahapatra (2023)	Kajian pemanfaatan AR/VR dalam pendidikan vokasi	Kualitatif	AR/VR meningkatkan keterampilan teknis dan kemampuan pemecahan masalah
7	Rohayati et al. (2022)	Pelatihan multimedia interaktif bagi guru SMK	Mixed Methods	Peningkatan signifikan literasi digital dan inovasi pedagogik guru
8	Ningrum et al. (2024)	Pelatihan pengembangan bahan ajar web interaktif	R&D	Kemampuan guru dalam desain media digital meningkat secara signifikan

Sintesis temuan dalam Tabel 2 menegaskan bahwa penelitian pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web di SMK masih didominasi oleh pendekatan praktis dan aplikatif, dengan fokus utama pada peningkatan hasil belajar siswa dan kompetensi digital guru. Meskipun demikian, keterbatasan kajian yang bersifat komparatif lintas konteks dan berbasis penguatan model teoretis menunjukkan masih terbukanya ruang pengembangan penelitian di masa mendatang, khususnya dalam membangun kerangka konseptual yang lebih komprehensif bagi pembelajaran vokasional berbasis teknologi.

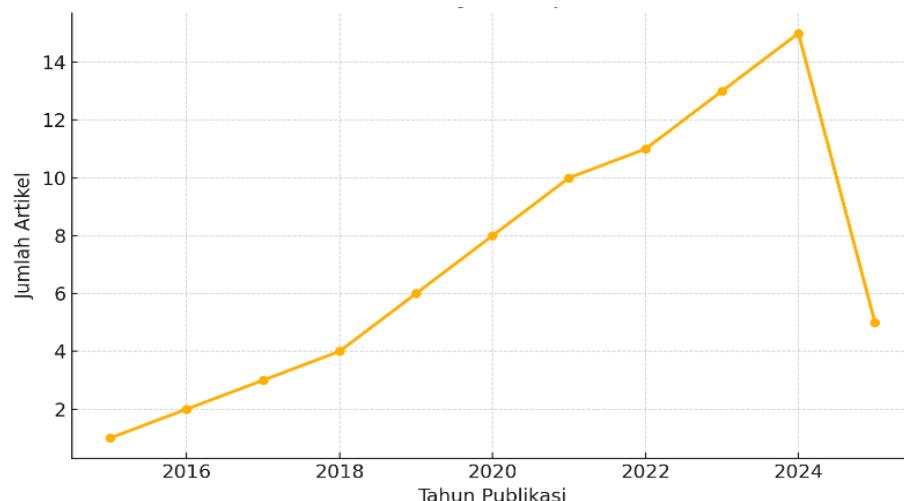
Tren Penelitian Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Web

Analisis distribusi temporal publikasi menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam jumlah penelitian terkait pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web di lingkungan SMK selama periode 2015–2025. Pada fase awal (2015–2018), jumlah publikasi masih relatif terbatas dan umumnya berfokus pada pengembangan media pembelajaran sederhana berbasis web sebagai alternatif pembelajaran konvensional. Namun, sejak tahun 2019, terjadi lonjakan jumlah publikasi yang cukup tajam, yang menandai meningkatnya perhatian akademisi terhadap digitalisasi pendidikan vokasi.

Peningkatan ini tidak dapat dilepaskan dari berbagai faktor eksternal dan kebijakan pendidikan nasional. Implementasi kebijakan Merdeka Belajar–Kampus Merdeka mendorong satuan pendidikan untuk mengadopsi pembelajaran berbasis teknologi secara lebih luas dan fleksibel. Selain itu, pandemi COVID-19 menjadi katalis percepatan transformasi pembelajaran daring di seluruh jenjang pendidikan, termasuk SMK, sehingga mendorong meningkatnya kebutuhan akan bahan ajar digital yang interaktif dan mudah diakses.

Dari sisi distribusi geografis, Indonesia mendominasi kontribusi penelitian dengan persentase sekitar 63%, disusul oleh Korea Selatan dan Tiongkok yang juga menunjukkan perkembangan signifikan dalam riset pendidikan vokasional berbasis teknologi. Dominasi Indonesia mencerminkan tingginya urgensi pengembangan bahan ajar digital di SMK, seiring dengan tantangan peningkatan kualitas dan relevansi lulusan vokasi. Namun demikian, perbedaan kontribusi antarnegara juga mengindikasikan adanya kesenjangan kesiapan digital, baik dari sisi infrastruktur, kebijakan, maupun kompetensi sumber daya manusia.

Ditinjau dari pendekatan metodologis, sebagian besar penelitian masih berorientasi pada pengembangan produk dan pengujian efektivitas media pembelajaran. Sekitar 56% studi menggunakan pendekatan R&D, sementara 26% menggunakan metode kuantitatif dan 18% metode kualitatif. Proporsi ini menunjukkan bahwa penelitian di bidang ini masih cenderung bersifat praktis dan aplikatif, dengan fokus utama pada pengembangan media pembelajaran tertentu. Kajian yang bersifat komparatif lintas negara atau yang berorientasi pada pembangunan model teoretis yang komprehensif masih relatif terbatas.



Gambar 2. Tren Publikasi tentang Bahan Ajar Interaktif Berbasis Web (2015-2025)

Gambar 2 menggambarkan tren peningkatan jumlah publikasi mengenai bahan ajar interaktif berbasis web selama satu dekade terakhir. Tren ini menegaskan bahwa topik pengembangan bahan ajar digital telah menjadi isu strategis dalam pendidikan vokasi dan berpotensi terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi pembelajaran dan kebutuhan industri.

Dampak Bahan Ajar Interaktif Berbasis Web terhadap Hasil Belajar Siswa

Analisis mendalam terhadap artikel-artikel terpilih menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar interaktif berbasis web memberikan dampak yang konsisten terhadap peningkatan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa SMK. Sejumlah penelitian (Hidayat & Wibowo, 2019; Sulastri & Mulyono, 2021; Anisa & Setiawan, 2020) melaporkan bahwa siswa yang belajar menggunakan media interaktif berbasis web menunjukkan tingkat motivasi dan keterlibatan belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Efektivitas tersebut dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu tingkat interaktivitas media dan fleksibilitas akses pembelajaran. Bahan ajar berbasis web memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri, mengulang materi sesuai kebutuhan, serta berinteraksi dengan konten pembelajaran melalui simulasi, kuis interaktif, dan multimedia. Casanova et al. (2023) menegaskan bahwa karakteristik ini

berkontribusi signifikan terhadap peningkatan capaian akademik siswa, sekaligus memperkuat keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Selain itu, pembelajaran berbasis web juga mendukung penerapan personalized learning yang berpusat pada kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Dalam konteks pendidikan vokasional, pendekatan ini sangat relevan karena siswa memiliki latar belakang kemampuan dan minat yang beragam. Dengan demikian, bahan ajar interaktif berbasis web tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana pengembangan kompetensi kerja yang kontekstual dan aplikatif.

Peran Kompetensi Digital Guru dalam Keberhasilan Pembelajaran Berbasis Web

Hasil kajian literatur menegaskan bahwa kompetensi digital guru merupakan faktor kunci dalam keberhasilan implementasi bahan ajar interaktif berbasis web di SMK. Guru tidak hanya dituntut mampu mengoperasikan teknologi, tetapi juga memiliki kemampuan pedagogis dalam merancang pembelajaran yang bermakna dan kontekstual. Penelitian oleh Rohayati et al. (2022) dan Ningrum et al. (2024) menunjukkan bahwa pelatihan pengembangan bahan ajar digital mampu meningkatkan kemampuan guru dalam desain instruksional, pemanfaatan Learning Management System (LMS), serta inovasi pedagogik.

Temuan ini selaras dengan konsep Digital Pedagogy yang dikemukakan oleh Selwyn (2021), yang menekankan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran harus didasarkan pada pemahaman pedagogis, bukan sekadar penguasaan teknis. Guru dengan kompetensi digital yang baik mampu merancang aktivitas pembelajaran kolaboratif, reflektif, dan berorientasi praktik, sesuai dengan karakteristik pendidikan vokasional.

Penguatan kapasitas guru dalam pedagogi digital menjadi fondasi penting dalam mendukung transformasi pendidikan SMK di era industri 4.0 dan society 5.0. Tanpa kesiapan guru, potensi bahan ajar interaktif berbasis web tidak akan memberikan dampak optimal terhadap peningkatan kualitas pembelajaran.

Arah Baru Pengembangan: Integrasi Teknologi Cerdas

Kajian literatur terbaru menunjukkan adanya pergeseran arah penelitian menuju integrasi teknologi cerdas seperti Artificial Intelligence (AI), Augmented Reality (AR), dan Learning Analytics dalam pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web. Penelitian oleh Hermawan (2023) dan Kovalchuk et al. (2023) mengungkapkan bahwa teknologi tersebut mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih adaptif, personal, dan berbasis data.

Dalam konteks pendidikan vokasional, penggunaan AR terbukti efektif dalam memvisualisasikan proses kerja industri secara real-time, sementara AI dimanfaatkan untuk memberikan umpan balik otomatis dan memantau perkembangan keterampilan siswa. Perkembangan ini menandai pergeseran paradigma dari instructional design tradisional menuju intelligent learning environments, di mana teknologi berperan sebagai komponen strategis dalam ekosistem pembelajaran vokasi.

Hasil dan diskusi ini menegaskan bahwa pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web memiliki peran sentral dalam meningkatkan kualitas pembelajaran SMK. Namun, keberhasilan implementasinya sangat bergantung pada integrasi antara desain teknologi, kompetensi guru, dan dukungan kebijakan pendidikan vokasi yang berkelanjutan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan sintesis yang diperoleh melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap 20 publikasi ilmiah terpilih dalam rentang waktu 2015–2025, dapat disimpulkan bahwa upaya pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web bagi guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menunjukkan kemajuan yang signifikan serta arah penelitian yang semakin jelas. Studi ini berhasil mencapai tujuan utamanya, yakni memetakan tren, kecenderungan, dan celah penelitian yang berkaitan dengan proses digitalisasi bahan ajar dalam ranah pendidikan vokasi. Temuan menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital dalam pembelajaran vokasional telah berevolusi dari sekadar penyediaan sarana belajar menjadi strategi pedagogis adaptif yang berpijak pada landasan teori *Technological*

Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dan pendekatan konstruktivisme digital. Lebih lanjut, penelitian mengungkap bahwa penggunaan bahan ajar berbasis web secara konsisten berdampak positif terhadap peningkatan kompetensi digital guru, motivasi belajar siswa, serta pencapaian hasil belajar di berbagai bidang keahlian. Pola hasil tersebut menegaskan bahwa keberhasilan penerapan pembelajaran digital tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh kemampuan pendidik dalam mengintegrasikan aspek pedagogi dan konten kejuruan secara kontekstual. Secara akademik, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memperkuat dasar konseptual bagi pengembangan model pembelajaran digital yang adaptif dan selaras dengan tuntutan pendidikan vokasi abad ke-21. Dengan demikian, hasil kajian SLR ini memberikan pemahaman ilmiah yang lebih terstruktur, mendalam, dan berbasis bukti terhadap arah inovasi bahan ajar interaktif berbasis web bagi guru SMK di era transformasi digital.

REKOMENDASI

Secara umum, arah pengembangan riset di masa mendatang perlu berfokus pada integrasi harmonis antara kerangka teoretis, pendekatan metodologis, dan implementasi praktik pendidikan digital. Penekanan utama harus diarahkan pada perancangan model adaptif yang mampu menjawab kebutuhan nyata dunia industri serta karakteristik peserta didik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Meskipun tantangan masih muncul dalam hal keterbatasan sumber daya, kesiapan infrastruktur, dan sinkronisasi kebijakan, peluang untuk memperluas kajian lintas bidang tetap sangat terbuka guna memperkuat landasan pendidikan vokasi berbasis teknologi di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian berikutnya diharapkan tidak sekadar menjembatani kesenjangan akademik, tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kompetensi dan daya saing tenaga kerja vokasional di era industri 4.0 dan masyarakat 5.0.

ACKNOWLEDGMENT

Penulis dengan tulus mengungkapkan rasa terima kasih yang mendalam kepada seluruh pihak yang telah berperan serta mendukung terlaksananya penelitian ini. Apresiasi khusus disampaikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia atas kebijakan strategisnya yang mendorong kemajuan riset berbasis digitalisasi dalam bidang pendidikan vokasi. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada para dosen, guru Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), serta peneliti pendidikan vokasi yang telah memberikan sumbangsih berharga melalui diskusi ilmiah dan penyediaan literatur akademik yang relevan. Penulis turut menghargai dukungan penuh dari institusi tempat bernaung yang telah memfasilitasi aspek administratif dan kebutuhan penelitian selama proses penulisan karya ini. Sebagai penutup, penghargaan yang sebesar-besarnya diberikan kepada para reviewer dan editor jurnal ilmiah atas saran dan koreksi yang membangun, yang turut berperan penting dalam penyempurnaan artikel ini serta keberhasilan penyelesaian penelitian secara keseluruhan.

KONTRIBUSI PENULIS

Perumusan ide pokok, sasaran penelitian, serta arah konseptual dari Systematic Literature Review (SLR) ini dikembangkan oleh ED dan OP yang memegang tanggung jawab utama dalam tahap konseptualisasi. HH berkontribusi pada perancangan metodologi penelitian, meliputi penyusunan strategi pencarian literatur, penetapan batasan inklusi dan eksklusi, serta pembentukan kerangka analisis data yang sistematis. Tahapan validasi serta pemilihan literatur dilaksanakan oleh XZ, PO, dan KO yang memastikan setiap artikel memenuhi kriteria metodologis sesuai panduan PRISMA, sekaligus menjaga konsistensi dan objektivitas hasil telaah. Analisis data serta penyusunan sintesis temuan dilakukan secara kolaboratif oleh seluruh tim penulis guna menjamin ketepatan dan keandalan interpretasi hasil penelitian. Penulisan naskah utama dilakukan oleh ED dengan kontribusi substantif dari OP dan HH, sedangkan proses penyuntingan akhir serta penyeragaman format diselesaikan bersama oleh seluruh penulis. Seluruh anggota tim telah meninjau, memberikan persetujuan, dan menyetujui versi akhir manuskrip untuk diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., & Rahmadani, F. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web pada mata pelajaran produktif SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 27(3), 211–225.
- Anisa, N., & Setiawan, H. (2020). Pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web untuk meningkatkan kompetensi digital guru SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 10(2), 143–154.
- Astuti, S., Nurjanah, I., & Rahmawati, D. (2022). Analisis tingkat kematangan digital guru SMK dalam pengembangan bahan ajar daring. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(1), 33–47.
- Bekker, J. G., Craig, I. K., & Pistorius, P. C. (1999). Modeling and simulation of arc furnace process. *ISIJ International*, 39(1), 23–32.
- Casanova, J., Vargas, D., & Martínez, L. (2023). Web-based interactive learning materials and their effects on vocational student achievement. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39(4), 88–103. <https://doi.org/10.14742/ajet.8145>
- Choi, J., Lim, H., & Kim, Y. (2019). Integrating interactive e-learning for 21st century skills in vocational education. *Computers & Education*, 142, 103642. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103642>
- Fazain, A. (2017). Validasi pengembangan media interaktif berbasis web pada pembelajaran kejuruan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan*, 7(2), 101–113.
- Hafidh, M. (2022). Pengembangan bahan ajar berbasis digital di era pembelajaran 4.0. *Jurnal Edutech*, 8(1), 45–59.
- Hermawan, R. (2023). Integrasi artificial intelligence dalam pembelajaran vokasi: Peluang dan tantangan. *Jurnal Pendidikan Vokasi Digital*, 1(1), 22–37.
- Hidayat, M. A., & Wibowo, A. (2019). Pengembangan media pembelajaran desain grafis berbasis web pada siswa SMK. *Jurnal IT-EDU UNESA*, 3(1), 1–10.
- Kovalchuk, T., Petrova, E., & Sidorov, V. (2023). Augmented reality in vocational education: Enhancing engagement and skill mastery. *Education and Information Technologies*, 28(2), 289–310. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11890-y>
- Kusuma, D., & Rahmadani, T. (2019). Evaluasi efektivitas media pembelajaran berbasis web di SMK. *Jurnal Teknologi dan Kejuruan Indonesia*, 13(2), 97–106.
- Li, Y., & Pilz, M. (2023). Digital transformation and web-based vocational training in global perspective. *Journal of Vocational Education & Training*, 75(2), 153–170. <https://doi.org/10.1080/13636820.2023.2167011>
- Ningrum, R., Sari, D., & Maulana, I. (2024). Pelatihan pengembangan bahan ajar interaktif berbasis web untuk guru SMK Plus An-Nuur. *Jurnal Pendidikan Vokasi dan Teknologi*, 12(1), 65–78.
- Nuryansyah, F., & Hermawan, D. (2021). Dokumentasi dan sistematasi riset berbasis literatur dalam konteks pendidikan digital. *Jurnal Kajian Pendidikan dan Inovasi*, 5(2), 134–148.
- Rabiman, R., Nurtanto, M., & Kholifah, N. (2020). The role of digital pedagogical competence in vocational teacher performance. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 9(3), 538–546. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i3.20567>
- Ravichandran, M., & Mahapatra, R. (2023). Virtual reality in vocational learning: A qualitative systematic review. *Computers in Human Behavior Reports*, 10, 100272. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2023.100272>
- Rohayati, D., Sari, L., & Widodo, E. (2022). Pengaruh pelatihan multimedia interaktif terhadap kemampuan pedagogik digital guru SMK. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Kejuruan*, 8(4), 233–247.
- Safitri, A., & Adistana, M. (2021). Pendekatan PRISMA dalam kajian literatur pendidikan digital: Sebuah panduan sistematisik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Riset*, 11(1), 17–30.
- Sirakaya, M., & Kilic Cakmak, E. (2018). The effect of web-based interactive learning environments on learners' motivation and self-efficacy. *Educational Technology Research and Development*, 66(2), 345–361. <https://doi.org/10.1007/s11423-017-9563-z>
- Sulastri, N., & Mulyono, R. (2021). Pengembangan e-modul interaktif sistem jaringan komputer untuk siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Vokasi*, 3(2), 112–126.
- Vaganova, O., Shcherbakova, E., & Maksimova, K. (2020). Digital technologies in vocational education: Challenges and solutions. *Amazonia Investiga*, 9(29), 42–50.

- Wahyudi, F., & Nurhidayah, I. (2022). Analisis efektivitas pembelajaran berbasis web terhadap hasil belajar produktif siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Indonesia*, 9(1), 57–70.
- Widodo, P., & Fadhilah, M. (2023). Implementasi model pembelajaran berbasis proyek digital di SMK. *Jurnal Edukasi Vokasi*, 7(3), 198–210.
- Yuliani, D., & Kusnandar, A. (2021). Pembelajaran adaptif berbasis web di era society 5.0: Studi pada guru SMK. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(2), 98–113.
- Zahra, N., & Putri, S. (2023). The impact of adaptive e-learning on vocational students' performance and engagement. *Education and Information Technologies*, 28(5), 6213–6230. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11721>