



Analisis Penggunaan Multimedia Interaktif di Sekolah Menengah Kejuruan

Maenuddin Bustanil Syah¹

¹Universitas Negeri Makassar

Abstract

Received: 20 April 2025

Revised: 27 April 2025

Accepted: 01 Mei 2025

Pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menghadapi tantangan dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan industri. Penggunaan multimedia interaktif menjadi solusi potensial untuk meningkatkan efektivitas dan hasil belajar siswa di SMK. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran di SMK, mengidentifikasi tren penelitian, serta mengevaluasi efektivitas dan dampak penggunaan multimedia interaktif. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) dengan teknik purposive sampling, yang menyeleksi artikel dari jurnal terindeks SINTA dalam lima tahun terakhir (2020–2024). Dari total 70.035 artikel yang teridentifikasi, hanya 6 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia interaktif secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan teknis, motivasi siswa, dan hasil belajar siswa. Hasil kajian literatur yang dilakukan bahwa penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sangat efektif dan memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep, keterampilan praktis, motivasi, partisipasi, serta hasil belajar siswa

Keywords: *Multimedia Interaktif, SMK, Systematic Literature Review, purposive sampling*

(*) Corresponding Author:

How to Cite: Syah, M. (2025). Analisis Penggunaan Multimedia Interaktif di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(5.D), 341-351. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/11620>

INTRODUCTION

Pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menghadapi tantangan besar dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran yang mampu mengakomodasi kebutuhan dunia industri (Pan et al., 2025). Model pembelajaran konvensional yang masih banyak diterapkan sering kali kurang menarik dan tidak mampu memfasilitasi keterampilan praktik secara optimal. (Agustian et al., 2024; Nyström & Ahn, 2025). Hal ini berdampak pada rendahnya daya serap siswa terhadap materi yang diajarkan serta keterbatasan dalam mengembangkan keterampilan yang sesuai dengan tuntutan industri. Seiring dengan perkembangan teknologi, multimedia interaktif telah menjadi salah satu inovasi yang berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran (Wu, 2024) dengan menyajikan materi yang lebih menarik, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik pembelajaran vokasi (Anwas et al., 2025; Gusdila et al., 2024; Mazlan et al., 2024). Namun, meskipun tren penggunaan multimedia interaktif dalam pendidikan semakin meningkat, masih terdapat kesenjangan dalam pemanfaatannya secara sistematis di lingkungan SMK (Pei, 2024; Riyanda et al., 2025). Kurangnya kajian yang mengidentifikasi efektivitas dan implementasi optimal multimedia interaktif dalam konteks pembelajaran vokasi menjadi isu yang

perlu mendapatkan perhatian akademik lebih lanjut (Miller & Hough, 2024; Moschion & Polidano, 2024; Santoso et al., 2024).

Meskipun berbagai penelitian telah menyoroti peran multimedia interaktif dalam pembelajaran, sebagian besar studi masih berfokus pada pendidikan umum, dengan sedikit yang secara spesifik mengeksplorasi penerapannya dalam pembelajaran vokasi di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Kajian yang membahas efektivitas multimedia interaktif dalam meningkatkan pemahaman teoretis sudah cukup berkembang, namun penelitian yang mengevaluasi dampaknya terhadap penguasaan keterampilan praktik di lingkungan SMK masih terbatas (Wu, 2024). Selain itu, banyak studi yang lebih menitikberatkan pada aspek desain dan pengembangan multimedia tanpa menelaah implementasi dan tantangan penggunaannya dalam konteks pembelajaran berbasis keterampilan (Nyström & Ahn, 2025). Kurangnya kajian sistematis yang mengidentifikasi keunggulan, hambatan, serta rekomendasi optimalisasi multimedia interaktif dalam pembelajaran vokasi menunjukkan adanya kesenjangan dalam literatur akademik yang perlu diisi melalui penelitian lebih lanjut (Liu et al., 2024). Dengan demikian, studi literatur yang secara komprehensif menganalisis efektivitas, tantangan, dan strategi penerapan multimedia interaktif di SMK menjadi hal yang sangat penting untuk dikembangkan.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengkaji efektivitas multimedia interaktif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta pemahaman konsep dibandingkan dengan metode konvensional (Feldon et al., 2021; Mayer, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh (Wang et al., 2022) mengungkap bahwa multimedia berbasis simulasi interaktif mampu meningkatkan keterampilan teknis siswa dalam bidang kejuruan, terutama dalam mata pelajaran berbasis praktik. Selain itu, penelitian lain oleh (Riyanda et al., 2025) menemukan bahwa integrasi multimedia interaktif yang dirancang dengan pendekatan kognitif dan pedagogis yang tepat dapat meningkatkan retensi materi serta efektivitas pembelajaran di lingkungan pendidikan vokasi. Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan manfaat multimedia interaktif dalam pembelajaran, masih terdapat keterbatasan dalam kajian yang secara spesifik membahas implementasi, tantangan, serta efektivitasnya dalam konteks Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) (Ahmad et al., 2024; Aulia Pratiwi & Churiyah, 2022; Putri & Pratiwi, 2022; Rahmat Dian et al., 2020; Rossyda et al., 2023; Wardani et al., 2024). Oleh karena itu, studi literatur yang mengkaji secara sistematis hasil-hasil penelitian sebelumnya menjadi penting untuk memetakan tren, tantangan, serta rekomendasi pengembangan multimedia interaktif yang lebih efektif bagi pembelajaran vokasi (Alam et al., 2025; Mustafa et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis hasil-hasil penelitian sebelumnya mengenai penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Analisis ini akan mengidentifikasi tren utama dalam pengembangan dan implementasi multimedia interaktif serta mengevaluasi efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan praktik siswa SMK. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengungkap tantangan yang dihadapi dalam penerapan multimedia

interaktif, baik dari aspek desain instruksional, kesiapan pendidik, maupun keterbatasan infrastruktur di lingkungan pendidikan vokasi. Dengan demikian, hasil studi ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi berbasis bukti bagi pendidik, pengembang teknologi pendidikan, dan pembuat kebijakan dalam merancang strategi pembelajaran berbasis multimedia yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan spesifik pendidikan vokasi.

Penelitian ini memiliki signifikansi akademik dan praktis dalam pengembangan pembelajaran berbasis teknologi, khususnya dalam konteks pendidikan vokasi di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Seiring dengan perkembangan industri 4.0 dan meningkatnya tuntutan keterampilan berbasis teknologi (EL-Nwasany et al., 2024), integrasi multimedia interaktif menjadi salah satu strategi yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran serta kesiapan siswa dalam menghadapi dunia kerja (Hernández-Serrano et al., 2025; Perkmen, 2025). Namun, tanpa pemahaman yang komprehensif mengenai efektivitas dan tantangan implementasinya, pemanfaatan multimedia interaktif dapat menjadi tidak optimal dan bahkan dapat menambah beban kognitif siswa (Ojetunde et al., 2024; Sari et al., 2024; Tahir & Abdullah, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini menjadi krusial dalam menyediakan analisis berbasis bukti yang dapat menjadi acuan bagi pendidik, pengembang teknologi pendidikan, dan pemangku kebijakan dalam merancang strategi pembelajaran berbasis multimedia yang lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pendidikan vokasi. Lebih lanjut, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memperkaya literatur akademik di bidang teknologi pendidikan dan memberikan landasan bagi riset-riset selanjutnya yang berfokus pada optimalisasi penggunaan multimedia interaktif dalam pendidikan vokasi (Bano et al., 2024; Kaźmierczak et al., 2024; Spangenberg et al., 2025).

METHODS

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil-hasil penelitian yang membahas penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam lima terakhir (Sari et al., 2024). Metode ini menganalisis secara komprehensif terhadap tren, efektivitas, serta dampak implementasi multimedia interaktif dalam pendidikan vokasi (Alam et al., 2025; Kerimbayev et al., 2025). Systematic Literature Review diterapkan dengan mengikuti prosedur yang ketat, termasuk pencarian sistematis artikel ilmiah dari database bereputasi Google Scholar pada jurnal Sinta, seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, serta analisis mendalam terhadap temuan yang telah dipublikasikan (Arani et al., 2024; Brignardello-Petersen et al., 2025). Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa hasil penelitian didasarkan pada bukti empiris yang kuat dan dapat memberikan wawasan akademik yang mendalam (Arvanitis, 2024). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengkompilasi studi yang ada, tetapi juga menyajikan sintesis kritis tentang penggunaan multimedia interaktif dalam pendidikan kejuruan, dengan fokus pada efektivitas dan dampak yang dihasilkan dari penerapannya di SMK.

Penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling dalam pemilihan artikel untuk memastikan hanya artikel yang relevan dan diterbitkan pada jurnal bereputasi nasional (SINTA) yang dianalisis. Teknik ini dipilih karena seleksi

artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang sesuai dengan relevansi topik, kredibilitas sumber, serta validitas metodologi yang digunakan. Artikel yang dipilih berasal dari jurnal yang terindeks SINTA guna menjamin kualitas serta akurasi temuan yang dihasilkan. Selain itu, hanya artikel yang dipublikasikan dalam 5 tahun terakhir dengan rentang waktu 2020 hingga 2024 yang dipertimbangkan, untuk memastikan bahwa analisis didasarkan pada penelitian terkini yang masih relevan dengan perkembangan penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Dengan menerapkan teknik purposive sampling yang ketat, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai efektivitas dan dampak implementasi multimedia interaktif di lingkungan pendidikan vokasi.

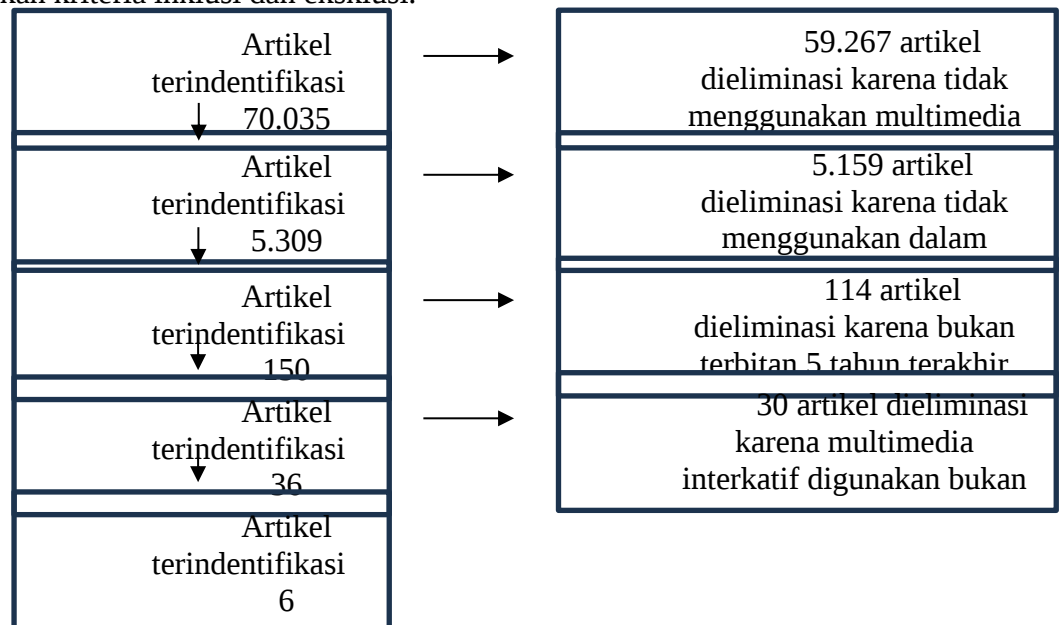
Sumber artikel dalam penelitian ini dipilih secara sistematis dari database akademik bereputasi untuk memastikan bahwa data yang dianalisis memiliki kredibilitas tinggi dan relevan dengan topik penelitian. Artikel yang digunakan diperoleh dari database bereputasi Google Scholar pada jurnal Sinta, yang merupakan sumber utama bagi publikasi ilmiah berkualitas tinggi di bidang teknologi pendidikan dan pembelajaran berbasis multimedia. Pemilihan artikel dilakukan dengan menggunakan kombinasi kata kunci yang sesuai, seperti "multimedia interaktif", "SMK", dan "penggunaan multimedia dalam pembelajaran". Selain itu, teknik Boolean digunakan dalam pencarian untuk menyaring artikel yang paling relevan dengan kriteria penelitian. Hanya artikel yang telah melalui proses peer review dan diterbitkan dalam jurnal terindeks SINTA yang dipertimbangkan dalam analisis ini. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan mampu menyajikan sintesis literatur yang komprehensif dan berbasis bukti mengenai penggunaan multimedia interaktif dalam pendidikan vokasi.

Penerapan kriteria inklusi dan eksklusi dalam proses seleksi artikel untuk memastikan bahwa hanya studi yang relevan dan diterbitkan pada jurnal bereputasi nasional (SINTA) yang dianalisis. Kriteria inklusi dalam penelitian ini mencakup: (1) artikel yang secara eksplisit membahas penggunaan multimedia interaktif dalam pendidikan vokasi, khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) atau yang setara; (2) penelitian yang dipublikasikan dalam 5 tahun terakhir guna mempertahankan relevansi terhadap perkembangan teknologi pembelajaran terbaru; (3) artikel yang diterbitkan dalam jurnal terindeks SINTA; serta (4) studi yang menggunakan metode penelitian empiris, baik kuantitatif, kualitatif, maupun mixed methods, yang menyajikan data berbasis bukti.

Sementara itu, kriteria eksklusi mencakup: (1) artikel yang hanya membahas aspek teknis pengembangan multimedia tanpa mengukur dampaknya terhadap pembelajaran; (2) studi yang tidak berkaitan dengan konteks pendidikan vokasi atau tidak berfokus pada pembelajaran berbasis multimedia; (3) artikel yang tidak melalui proses peer review atau dipublikasikan dalam konferensi yang tidak terindeks; serta (4) studi yang hanya berupa opini, esai, atau kajian konseptual tanpa dukungan data empiris. Dengan menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan sintesis literatur yang akurat, sistematis, dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pemahaman mengenai efektivitas multimedia interaktif dalam pembelajaran di SMK.

Analisis data dilakukan dengan cara mengkategorikan hasil temuan berdasarkan tema-tema utama yang terkait dengan topik penelitian dapat

divisualisasikan pada gambar 1 yang menampilkan seleksi artikel secara ketat berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.



Gambar 1. Proses seleksi artikel secara ketat berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi

Melalui pencarian studi literatur melalui database Google Scholar pada jurnal Sinta, proses seleksi artikel dilakukan dengan mengidentifikasi artikel-artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Proses seleksi artikel dimulai dengan 70.035 artikel yang kemudian disaring melalui beberapa tahap. Sebanyak 59.267 artikel dieliminasi karena tidak menggunakan multimedia interaktif, diikuti oleh penghapusan 5.159 artikel yang tidak memanfaatkan multimedia dalam pembelajaran. Setelah itu, 114 artikel dihapus karena tidak terbit dalam lima tahun terakhir. Selanjutnya, 30 artikel dieliminasi karena penggunaan multimedia interaktif bukan di SMK, sehingga tersisa 6 artikel yang memenuhi semua kriteria seleksi inklusi dan eksklusi.

RESULTS & DISCUSSION

Hasil dan Pembahasan berfokus pada efektivitas dan dampak yang dihasilkan dari penerapan multimedia interaktif di SMK dengan 6 artikel yang telah di seleksi secara ketat berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun penelitian yang dilakukan oleh (Rahmat Dian et al., 2020) menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif berbasis Macromedia Flash lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Las Oksi-Asetilen di SMK Negeri 2 Payakumbuh. Siswa yang menggunakan media interaktif memperoleh rata-rata nilai lebih tinggi (81) dibandingkan dengan siswa yang menggunakan metode konvensional (75). Hasil uji efektivitas menunjukkan 79% siswa di kelas eksperimen mencapai ketuntasan belajar, sementara hanya 50% di kelas kontrol. Kesimpulannya, multimedia interaktif efektif dalam meningkatkan hasil belajar.

Penelitian (Aulia Pratiwi & Churiyah, 2022) mengembangkan multimedia interaktif berbasis Genially untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Otomatisasi Tata Kelola Kepegawaian di SMKN 1 Malang. Hasil uji coba

menunjukkan bahwa multimedia ini sangat valid dan efektif, dengan hasil belajar siswa di kelas eksperimen (86,4) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (82,2). Fitur multimedia ini memudahkan pemahaman materi, dan penggunaan Genially terbukti meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

Selain itu (Putri & Pratiwi, 2022) melakukan penelitian mengembangkan multimedia interaktif berbasis web (DIGITAX) untuk pembelajaran Administrasi Pajak di SMK Ketintang Surabaya. Hasil validasi menunjukkan bahwa media ini sangat layak digunakan, dengan penilaian 92% untuk materi dan 85% untuk media. Uji coba pada 20 siswa menunjukkan respons sangat positif, dengan rata-rata penilaian 97,92%, yang membuktikan efektivitas media ini dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Kemudian (Rossydh et al., 2023) melakukan penelitian dengan mengembangkan media informasi karir berbantuan multimedia interaktif berbasis Android untuk membantu siswa SMK Negeri 1 Godean merencanakan karir. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa media ini sangat valid, dengan penilaian ahli materi 92%, ahli media 85%, dan uji coba produk 88%. Produk ini efektif dalam memberikan informasi karir dan dapat diakses dengan fleksibel, dengan akumulasi penilaian 89%, sehingga layak digunakan untuk mendukung bimbingan karir di sekolah.

Penelitian yang dilakukan oleh (Wardani et al., 2024) menunjukkan bahwa penggunaan model Direct Instruction dengan multimedia interaktif meningkatkan pemahaman konsep siswa pada elemen gambar teknik di kelas X DPIB SMK 3 Surabaya. Rata-rata nilai siswa meningkat dari 43 (pretest) menjadi 75 (posttest), yang menunjukkan perbaikan signifikan. Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol, membuktikan bahwa model ini efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan metode konvensional.

Selain penelitian ada juga pelatihan yang dilakukan oleh (Ahmad et al., 2024) di SMK Yapim Siak Hulu menggunakan multimedia interaktif (Kahoot, Quizizz, Nearpod) untuk meningkatkan pembelajaran Bahasa Inggris. Siswa dilatih untuk memanfaatkan teknologi ini secara mandiri, yang meningkatkan motivasi dan keterlibatan mereka. Hasil pelatihan menunjukkan respon positif, dengan 90% siswa menyatakan menyukai Bahasa Inggris dan 50% siswa menggunakan aplikasi digital 1-3 kali seminggu. Data menunjukkan penggunaan Kahoot, Quizizz, dan Nearpod efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep Bahasa Inggris siswa, dengan sebagian besar siswa merasa lebih terlibat dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil tinjauan literatur, penggunaan multimedia interaktif di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) telah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran, terutama dalam hal pemahaman materi praktikum dan keterampilan teknis siswa.

RESULTS

Berdasarkan temuan-temuan yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa penggunaan multimedia interaktif memiliki dampak positif yang besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK, baik dalam hal pemahaman materi, keterampilan praktis, maupun motivasi belajar siswa. Multimedia interaktif memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan materi pembelajaran secara lebih

aktif, sehingga meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep yang sulit dipahami dengan metode konvensional.

Peningkatan keterampilan praktis siswa melalui penggunaan simulasi dan aplikasi kejuruan juga menunjukkan bahwa teknologi dapat menjadi alat bantu yang sangat efektif dalam pendidikan kejuruan. Siswa SMK yang berfokus pada keterampilan teknis, seperti di bidang otomotif, desain grafis, dan teknik lainnya, sangat diuntungkan dengan adanya media pembelajaran yang mendukung penguasaan keterampilan secara praktis. Dengan menggunakan perangkat lunak simulasi, siswa dapat melatih keterampilan mereka tanpa risiko atau biaya yang tinggi, serta dengan fleksibilitas waktu yang lebih besar.

Namun, tantangan besar dalam implementasi multimedia interaktif adalah infrastruktur yang belum merata di semua SMK. Masih banyak sekolah yang kekurangan perangkat keras yang memadai, serta akses internet yang terbatas, yang menghambat penggunaan multimedia dalam pembelajaran. Selain itu, kesulitan dalam mengembangkan keterampilan digital di kalangan guru juga menjadi hambatan utama. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan potensi multimedia interaktif, perlu ada upaya yang lebih besar dari pemerintah dan pihak sekolah untuk menyediakan pelatihan bagi guru dan memperbaiki infrastruktur teknologi di SMK.

Motivasi belajar siswa juga menjadi faktor penting dalam kesuksesan penerapan multimedia. Siswa yang terlibat dengan materi pembelajaran melalui media yang interaktif lebih cenderung merasa tertantang dan termotivasi untuk terus belajar. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Kurniawan dan, yang menyatakan bahwa siswa lebih antusias mengikuti pembelajaran yang menggunakan media yang menarik dan variatif, dibandingkan dengan metode yang monoton.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) telah menunjukkan berbagai dampak positif terhadap pemahaman konsep, motivasi belajar, keterampilan praktis, dan hasil belajar siswa. Tidak hanya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK, tetapi juga dapat menjadi media pembelajaran yang sangat efektif untuk membantu siswa dalam menguasai keterampilan teknis yang dibutuhkan di dunia kerja.

CONCLUSION

Berdasarkan hasil kajian literatur yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep, keterampilan praktis, motivasi, dan partisipasi siswa. Namun, tantangan utama yang diidentifikasi dalam penelitian ini meliputi keterbatasan infrastruktur, kurangnya kesiapan pendidik dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, serta keterbatasan akses terhadap sumber daya digital yang berkualitas.

Implikasi dari temuan ini menunjukkan bahwa perlu adanya peningkatan kompetensi guru, pengembangan kebijakan pendidikan yang mendukung implementasi multimedia interaktif, serta integrasi teknologi yang lebih sistematis dalam kurikulum pendidikan vokasi. Selain itu, hasil penelitian ini berkontribusi dalam memberikan landasan bagi pengembangan model pembelajaran berbasis

teknologi yang lebih inovatif dan berorientasi pada kebutuhan industri. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi pendekatan implementasi yang lebih efektif, termasuk penggunaan artificial intelligence (AI) dan virtual reality (VR) dalam mendukung pembelajaran berbasis multimedia di SMK.

REFERENCES

- Agustian, D., Wardoyo, S., Amarta, A., Anjani, T. A., Wulansari, T., & Marsanda, E. (2024). The Role of E-Module in the Teaching and Learning Process in Vocational Secondary Schools (SMK): a Literature Review. *Al Hikmah: Journal of Education*, 5(2), 211. <https://doi.org/10.54168/ahje.v5i2.345>
- Ahmad, A., Rezki, & Etfita, F. (2024). Pelatihan Pemanfaatan Multimedia Interaktif sebagai Supportive Learning untuk Menghadapi Era Digital di SMK Yapim Siak Hulu. *AJAD : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 10–16. <https://doi.org/10.59431/ajad.v4i1.266>
- Alam, T. M., Stoica, G. A., & Özgöbek, Ö. (2025). Asking the classroom with technology: a systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 12(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00348-z>
- Anwas, E. O. M., Permatasari, A. D., Iftitah, K. N., Supriyatno, S., Salman, I., & Firdaus, W. (2025). Teacher's Guidebook: Promising Solutions to the Challenges of Vocational and Language Learning in Vocational High Schools. *International Journal of Language Education*, 8(4). <https://doi.org/10.26858/ijole.v8i4.70000>
- Arani, A. K., Le, T. H. M., Zahedi, M., & Babar, M. A. (2024). Systematic Literature Review on Application of Learning-Based Approaches in Continuous Integration. *IEEE Access*, 12, 135419–135450. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3424276>
- Arvanitis, C. (2024). Systematic literature review in five steps. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 155(3_Supplement), A103–A103. <https://doi.org/10.1121/10.0026958>
- Aulia Pratiwi, N. J., & Churiyah, M. (2022). Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMK Melalui Pengembangan Multimedia Interaktif Dengan Aplikasi Genially Pada Mata Pelajaran OTK Kepegawaian Di SMKN 1 Malang. *Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Pendidikan (JEBP)*, 2(3), 288–297. <https://doi.org/10.17977/um066v2i32022p288-297>
- Bano, F., Alomar, M. A., Alotaibi, F. M., Serbaya, S. H., Rizwan, A., & Hasan, F. (2024). Leveraging Virtual Reality in Engineering Education to Optimize Manufacturing Sustainability in Industry 4.0. *Sustainability*, 16(18), 7927. <https://doi.org/10.3390/su16187927>
- Brignardello-Petersen, R., Santesso, N., & Guyatt, G. H. (2025). Systematic reviews of the literature: an introduction to current methods. *American Journal of Epidemiology*, 194(2), 536–542. <https://doi.org/10.1093/aje/kwae232>
- EL-Nwasany, R. I., Bakr, A. F., & Fathi, A. A. (2024). A Sustainable Vision for Technical Education 4.0 of Post COVID-19. *Sustainability*, 16(21), 9355. <https://doi.org/10.3390/su16219355>
- Feldon, D. F., Jeong, S., & Clark, R. E. (2021). Fifteen Common but Questionable Principles of Multimedia Learning. In *The Cambridge Handbook of*

- Multimedia Learning* (pp. 25–40). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781108894333.005>
- Gusdila, A., Salmi, F., Jalal, R., Jalinus, N., & Mardizal, J. (2024). Implementasi Filsafat Pendidikan Teknologi Kejuruan dalam Desain Kurikulum dan Pembelajaran. *Journal on Education*, 7(1), 8254–8261.
<https://doi.org/10.31004/joe.v7i1.7657>
- Hernández-Serrano, M. J., Cullen, J., Jones, B., & Romo, N. M. (2025). A Flexible Framework Integrating Digital and Social Competences in Vocational Education Across Diverse Contexts. *Media and Communication*, 13.
<https://doi.org/10.17645/mac.8974>
- Kaźmierczak, R., Templin, T., & Szczepańska, A. (2024). The influence of eXtended reality 3D visualization knowledge on future engineers' technical competencies. *Scientific Reports*, 14(1), 26392.
<https://doi.org/10.1038/s41598-024-77993-4>
- Kerimbayev, N., Adamova, K., Shadiev, R., & Altinay, Z. (2025). Intelligent educational technologies in individual learning: a systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00360-3>
- Liu, Y., Zhan, Q., & Zhao, W. (2024). A systematic review of VR/AR applications in vocational education: models, affects, and performances. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 6375–6392.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2263043>
- Mayer, R. E. (2021). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (R. E. Mayer & L. Fiorella, Eds.; 3rd ed.). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781108894333>
- Mazlan, N. I., Mohd Ishar, M. I., Mohd Ariffin, M., & Janius, N. (2024). Work-based Learning Methods in Vocational Colleges Through Practices Based on Industrial Revolution 4.0/ Kaedah Pembelajaran Berasaskan Pekerjaan di Kolej Vokasional Melalui Kemahiran Berpanduan Revolusi Industri 4.0. *Sains Humanika*, 17(1), 17–25. <https://doi.org/10.11113/sh.v17n1.2125>
- Miller, C. L., & Hough, T. (2024). Effectiveness of work-based learning training in secondary family and consumer sciences. *Family and Consumer Sciences Research Journal*, 52(4), 347–367. <https://doi.org/10.1111/fcsr.12517>
- Moschion, J., & Polidano, C. (2024). Finding the Right Track: Payoffs to Vocational Education Programs with Workplace Learning. *Education Finance and Policy*, 1–26. https://doi.org/10.1162/edfp_a_00427
- Mustafa, M. Y., Tlili, A., Lampropoulos, G., Huang, R., Jandrić, P., Zhao, J., Salha, S., Xu, L., Panda, S., Kinshuk, López-Pernas, S., & Saqr, M. (2024). A systematic review of literature reviews on artificial intelligence in education (AIED): a roadmap to a future research agenda. *Smart Learning Environments*, 11(1), 59. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00350-5>
- Nyström, S., & Ahn, S.-E. (2025). Vocational students' experiences and reflections on simulation training – what differences enable or hinder learning? *Journal of Vocational Education & Training*, 1–18.
<https://doi.org/10.1080/13636820.2025.2449659>
- Ojetunde, S. M., Ramnarain, U., & Teo, T. (2024). Task-technology fit of Fourth Industrial Revolution (4IR) education technology for inquiry-based learning

- (IBL). *Educational Media International*, 62(1), 29–53. <https://doi.org/10.1080/09523987.2024.2441139>
- Pan, H., Wang, G., Gao, W., & Liu, X. (2025). Vocational Education, Skill Formation, and Social Development. *Education Sciences*, 15(1), 107. <https://doi.org/10.3390/educsci15010107>
- Pei, S. (2024). Research on Industry-Education Integration Model of Vocational Education Applying Automatic Coding. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns-2024-1398>
- Perkmen, S. (2025). Promoting special education pre-service teachers' technology integration self- efficacy through multimedia learning. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 41(1), 57–74. <https://doi.org/10.1080/21532974.2024.2441697>
- Putri, D. A., & Pratiwi, V. (2022). Pengembangan Multimedia Interaktif DIGITAX (Digital Tax Administration Media) Berbasis Web Menggunakan Google Sites pada Mata Pelajaran Administrasi Pajak Kelas XI SMK. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*, 10(2), 94–105. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jpak.v10n2.p94-105>
- Rahmat Dian, D., Jasman, Irzal, & Adri, J. (2020). Penerapan Multimedia Interaktif Menggunakan Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Materi Las OKSI-ASETILEN Pada Siswa Kelas XI SMK Jurusan Teknik Las. *Jurnal Vokasi Mekanika*, 2(4), 117–121. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/vomek.v2i4.111>
- Riyanda, A. R., Parma Dewi, I., Jalinus, N., Ahyanuardi, Sagala, M. K., Rinaldi, D., Prasetya, R. A., & Yanti, F. (2025). Digital Skills and Technology Integration Challenges in Vocational High School Teacher Learning. *Data and Metadata*, 4, 553. <https://doi.org/10.56294/dm2025553>
- Rosyidah, S., Fitria, E., Amalia, U., & Adiningrum, R. (2023). Pengembangan Media Informasi Karir Berbantuan Multimedia Interaktif Android Untuk Peserta Didik SMKN 1 Godean. *Jurnal Edukasi: Jurnal Bimbingan Konseling*, 9(2), 189–202. <https://doi.org/10.22373/je.v9i2.18107>
- Santoso, T. N. B., Ismanto, B., Sambara Sitorus, D., & Rina, L. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Kas Kecil Berbasis Web untuk kompetensi keahlian Manajemen Kantor dan Layanan Bisnis SMK solusi Digitalisasi bidang Perkantoran. *Kelola: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 11(2), 169–182. <https://doi.org/10.24246/j.jk.2024.v11.i2.p169-182>
- Sari, V. N. I., Suwandi, S., & Sumarwati. (2024). The impact of interactive multimedia incorporating local cultural content and project-based learning on Junior High School Student writing skills. *Research Journal in Advanced Humanities*, 5(3). <https://doi.org/10.58256/910yme05>
- Spangenberg, P., Matthes, N., Kapp, F., Kruse, L., & Plass, J. L. (2025). Orchestrating iVR technology in an authentic classroom setting and its effects on factual knowledge, comprehension and transfer. *Educational Technology Research and Development*, 73(1), 387–413. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10409-2>
- Tahir, R., & Abdullah, Z. (2024). Shaping Industry 4.0 Ready Talent: TVET Experts' Strategies in Content Selection - NGT and ISM Approach.

- EVOLUTIONARY STUDIES IN IMAGINATIVE CULTURE*, 896–914.
<https://doi.org/10.70082/esiculture.vi.744>
- Wang, C.-H., Salisbury-Glennon, J. D., Dai, Y., Lee, S., & Dong, J. (2022). Empowering College Students to Decrease Digital Distraction Through the Use of Self-Regulated Learning Strategies. *Contemporary Educational Technology*, 14(4), ep388. <https://doi.org/10.30935/cedtech/12456>
- Wardani, T. T., Suparji, & Wiyono, A. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Direct Instruction Berbantuan Multimedia Interaktif Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Pada Elemen Gambar Teknik Siswa Kelas X DPIB SMK 3 Surabaya. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(4), 1302–1312.
<https://doi.org/https://doi.org/10.51878/learning.v4i4.4209>
- Wu, S. (2024). Application of multimedia technology to innovative vocational education on learning satisfaction in China. *PLOS ONE*, 19(2), e0298861.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298861>