

Meningkatkan Pemahaman Konsep Teknik Kendaraan Ringan melalui Media Pembelajaran Animasi

Mastang*, Miftahul Imtihan, Muhammad Ali Pahmi
Universitas Muhammadiyah Cileungsi, Kabupaten Bogor, Indonesia

*Corresponding Author: mastang.tm@gmail.com
Dikirim: 26-08-2025; Direvisi: 05-09-2025; Diterima: 06-09-2025

Abstrak: Pendidikan vokasi di bidang Teknik Kendaraan Ringan (TKR) menghadapi tantangan dalam menjelaskan konsep-konsep mekanis dan elektrik yang bersifat abstrak dan dinamis. Keterbatasan media pembelajaran konvensional sering kali menghambat pemahaman mendalam dan retensi pengetahuan siswa. Laporan ini menyajikan hasil dari sebuah program pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut melalui implementasi media pembelajaran berbasis animasi di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 1 Babelan, Bekasi. Kegiatan ini dirancang dengan menggunakan pendekatan pra-eksperimental, di mana intervensi pedagogis berupa pengajaran menggunakan animasi diterapkan pada sekelompok siswa TKR. Evaluasi dilakukan melalui kuis pasca-intervensi yang dikerjakan melalui aplikasi digital yang menarik. Hasil kuantitatif menunjukkan tingkat pemahaman yang sangat tinggi, di mana 90 persen siswa berhasil menjawab seluruh pertanyaan dengan benar. Temuan ini, didukung oleh observasi kualitatif yang mencatat antusiasme dan keterlibatan aktif siswa, mengindikasikan bahwa media animasi merupakan instrumen pedagogis yang sangat efektif dalam pendidikan kejuruan otomotif. Simpulan dari studi ini adalah bahwa animasi mampu mentransformasikan materi yang kompleks menjadi lebih mudah dipahami dan diingat, sehingga secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: Teknik Kendaraan Ringan; Animasi; Kuis Digital

Abstract: Vocational education in the field of Light Vehicle Engineering (TKR) faces the challenge of explaining mechanical and electrical concepts that are abstract and dynamic. The limitations of conventional learning media often hinder students' deep understanding and knowledge retention. This report presents the results of a community service program aimed at addressing this issue through the implementation of animation-based learning media at State Vocational High School (SMKN) 1 Babelan, Bekasi. This activity was designed using a pre-experimental approach, where a pedagogical intervention involving animation-based instruction was applied to a group of TKR students. The evaluation was conducted through a post-intervention quiz completed via an engaging digital application. The quantitative results showed a very high level of understanding, with 90 percent of students successfully answering all questions correctly. This finding, supported by qualitative observations that noted the students' enthusiasm and active engagement, indicates that animation media is a highly effective pedagogical tool in automotive vocational education. The conclusion of this study is that animation can transform complex material into content that is easier to understand and remember, thereby significantly improving student learning outcomes.

Keywords: Light Vehicle Engineering; Animation; Quiz Digitalization

PENDAHULUAN

Industri otomotif merupakan salah satu pilar utama perekonomian Indonesia, dengan pertumbuhan yang masif dan berkelanjutan dari tahun ke tahun (Faturrochman & Yaasiin, 2024). Perkembangan ini secara langsung menciptakan

permintaan yang tinggi akan tenaga kerja terampil di berbagai sektor, mulai dari manufaktur, perawatan, desain, hingga teknologi kendaraan modern seperti hibrida dan listrik. Dalam konteks ini, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan program keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) memegang peranan strategis sebagai institusi garda terdepan dalam mencetak sumber daya manusia yang kompeten dan siap kerja (Prima & Siswanto, 2023). Lulusan SMK TKR memiliki peluang karier yang sangat luas, tidak hanya sebagai teknisi di bengkel resmi atau independen, tetapi juga sebagai operator pabrik, perancang komponen, hingga jurnalis otomotif. Dengan demikian, kualitas pembelajaran di SMK TKR tidak hanya berdampak pada masa depan siswa, tetapi juga berkontribusi pada daya saing industri dan kemajuan ekonomi nasional.

Namun, pembelajaran TKR dihadapkan pada tantangan pedagogis yang signifikan (Okta et al., 2025). Materi TKR sering kali melibatkan konsep abstrak dan kompleks, seperti siklus kerja mesin empat langkah, aliran daya pada sistem transmisi, atau sirkuit kelistrikan. Metode pengajaran konvensional yang mengandalkan buku teks dengan diagram statis sering kali gagal memvisualisasikan proses-proses dinamis ini secara efektif (Sumiharsono & Hasanah, 2017). Akibatnya, muncul kesenjangan antara teori dan praktik yang menjadi kendala utama bagi lulusan saat memasuki dunia kerja. Kondisi ini diperparah oleh rendahnya perhatian siswa selama praktik, serta cepatnya perkembangan teknologi otomotif seperti kendaraan listrik dan sistem otomatisasi yang menuntut keterampilan baru (Widitya et al., 2024). Jika tidak segera diatasi, kegagalan mengadaptasi metode pengajaran berisiko menghasilkan lulusan yang keterampilannya tidak relevan dengan kebutuhan industri, sehingga menghambat potensi pertumbuhan ekonomi nasional (Hardiyanto et al., 2025).

Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan inovasi dalam pendekatan pembelajaran. Sejumlah penelitian internasional terbaru menegaskan bahwa media animasi merupakan salah satu strategi efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep abstrak. Studi pada bidang medis menemukan bahwa animasi lebih unggul dibanding kuliah tradisional dalam meningkatkan pemahaman kognitif dan retensi jangka panjang (Alzahrani, 2025). Hasil serupa juga ditunjukkan dalam penelitian dengan *whiteboard animation* yang terbukti meningkatkan *learning gain* dibanding penggunaan buku teks (Koch et al., 2024) serta dalam pembelajaran matematika teknik berbasis YouTube yang berhasil meningkatkan skor *pascatest* mahasiswa (Lu, 2025).

Tidak hanya pada pendidikan tinggi, animasi juga memberi dampak positif pada anak usia dini. Penelitian (Son & Butcher, 2024) menunjukkan bahwa animasi yang menekankan alur cerita meningkatkan pemahaman, sementara penelitian (Steinbauer et al., 2025) membuktikan bahwa kartun edukatif mampu meningkatkan pengetahuan dan mengurangi kecemasan anak. Di tingkat sekolah dasar, animasi multimedia terbukti meningkatkan pemahaman membaca (Özdemir et al., 2025), sementara penggunaan *textual cues* dalam animasi sains meningkatkan hasil belajar dan menurunkan beban kognitif (Du et al., 2025). Bahkan dalam konteks *flipped classroom*, integrasi animasi mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, komunikasi, dan kemandirian belajar (Suwardika et al., 2024).

Temuan-temuan tersebut memperkuat argumen bahwa animasi mampu mentransformasikan konsep abstrak menjadi representasi visual yang konkret, jelas,



dan mudah dipahami (Zahroh et al., 2025). Dengan media ini, siswa dapat melihat secara langsung bagaimana piston bergerak dalam silinder (Abdillah, 2023), bagaimana roda gigi bertautan dalam transmisi, atau bagaimana arus listrik mengalir dalam sebuah sirkuit. Visualisasi ini tidak hanya menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, tetapi juga meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta daya ingat siswa (Haddad et al., 2025).

Urgensi PkM ini terletak pada pentingnya menjembatani kesenjangan antara pembelajaran di sekolah dengan kebutuhan kompetensi dunia industri. Jika tidak ditangani, akan timbul risiko *skills mismatch* yang membuat lulusan SMK sulit terserap pasar kerja, sementara industri kekurangan tenaga siap pakai. Oleh karena itu, kegiatan PkM ini diarahkan pada upaya nyata untuk meningkatkan relevansi pembelajaran vokasi. Adapun tujuan PkM ini adalah:

1. Memberikan alternatif media pembelajaran inovatif untuk meningkatkan pemahaman siswa SMK TKR terhadap materi kompleks.
2. Meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran praktik.
3. Mendukung kesiapan lulusan SMK agar lebih relevan dengan kebutuhan industri otomotif modern, termasuk kendaraan listrik dan teknologi otomasi.
4. Membangun sinergi antara perguruan tinggi, sekolah, dan dunia industri dalam meningkatkan kualitas pendidikan vokasi.

Dengan memilih SMKN 1 Babelan sebagai mitra, PkM ini diharapkan mampu memberikan solusi nyata terhadap permasalahan pedagogis yang dihadapi di lapangan, sekaligus mendemonstrasikan potensi media animasi sebagai alat bantu pengajaran yang transformatif dalam pendidikan vokasi.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan ini dirancang sebagai sebuah studi intervensi yang terstruktur dalam kerangka program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM). Secara metodologis, penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimental dengan model *one-group pretest-posttest design* (Muhandis & Riyadi, 2023), meskipun dalam implementasi ini hanya *post-test* yang dilaporkan secara eksplisit. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan tujuan PkM, yaitu memberikan solusi praktis dan terukur terhadap permasalahan nyata yang dihadapi oleh institusi mitra, dalam hal ini SMKN 1 Babelan. Pelaksanaan kegiatan mengacu pada panduan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang dikeluarkan oleh pemerintah, yang menekankan pentingnya relevansi dengan kebutuhan masyarakat dan industri, serta kontribusi terhadap peningkatan kualitas pendidikan. Fokus utama dari desain ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas intervensi (pembelajaran berbasis animasi) dalam meningkatkan pemahaman siswa.

Partisipan dalam kegiatan ini adalah 30 siswa dari program keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) di SMKN 1 Babelan, yang berlokasi di Kabupaten Bekasi. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada 4 September 2025, waktu yang dipilih untuk berintegrasi dengan jadwal akademik sekolah.

Implementasi pelaksanaan dibagi menjadi tiga tahapan utama yang sistematis, yang merupakan elaborasi dari kerangka awal yang disediakan. Tahap pertama dimulai dengan analisis kebutuhan pedagogis bersama guru-guru TKR di SMKN 1 Babelan. Diskusi difokuskan untuk mengidentifikasi topik-topik spesifik dalam



kurikulum yang dianggap paling sulit untuk diajarkan dan dipahami siswa melalui metode konvensional. Berdasarkan analisis ini, materi pembelajaran dikembangkan, termasuk penyusunan naskah dan *storyboard* untuk setiap animasi. Proses produksi animasi dilakukan dengan menerapkan prinsip-prinsip dari Teori Beban Kognitif (Afidah, 2015). Misalnya, proses kerja mesin diperlihatkan secara visual mulai dari udara masuk, terjadi kompresi, dan akhirnya piston bergerak untuk memutar crank shaft seperti diperlihatkan pada gambar 1.

Tahap kedua adalah pelaksanaan sesi pembelajaran di dalam kelas. Sesi ini tidak hanya sekadar memutar video animasi, tetapi dirancang sebagai pengalaman belajar yang interaktif. Instruktur memulai dengan memberikan pengantar singkat tentang topik yang akan dibahas untuk mengaktifkan pengetahuan awal siswa. Selanjutnya, animasi diputar, dan instruktur dapat menjeda pada titik-titik krusial untuk memberikan penekanan, mengajukan pertanyaan pemicu, dan mendorong diskusi di antara siswa. Pendekatan ini memastikan bahwa siswa tidak hanya menjadi penonton pasif, tetapi secara aktif terlibat dalam proses mengkonstruksi pemahaman mereka. Gambar 2 memperlihatkan siswa siswa SMKN 1 Babelan sedang memperhatikan dengan fokus cara kerja dari penggerak pada kendaraan.



Gambar 1. Proses terjadinya pembakaran pada ruang mesin 4 tak

Tahap ketiga adalah evaluasi pemahaman siswa. Instrumen evaluasi dirancang bukan sebagai tes konvensional, melainkan sebagai kuis aplikasi yang menarik. Kuis ini dikembangkan menggunakan platform digital berbasis gamifikasi yang terbukti dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa (Aini & Husna, 2025). Soal-soal dalam kuis dirancang untuk mengukur pemahaman konseptual yang diperoleh dari animasi, dengan variasi format pertanyaan pilihan ganda seperti pada gambar 3. Penggunaan elemen visual (gambar atau cuplikan animasi) dalam soal juga diintegrasikan untuk menjaga konsistensi dengan media pembelajaran yang digunakan. Platform gamifikasi ini memberikan keuntungan ganda: selain membuat proses evaluasi menjadi lebih menyenangkan, platform ini juga menyediakan umpan balik instan kepada siswa, yang memungkinkan mereka untuk segera mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahpahaman (Pakudu et al., 2024). Dengan

demikian, evaluasi tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur, tetapi juga sebagai bagian dari siklus pembelajaran itu sendiri.



Gambar 2. Suasana di kelas pada saat animasi diputar



Gambar 3. Kuis dalam bentuk digital yang menarik

Pengumpulan data dalam studi ini menggunakan pendekatan metode campuran:

1. Instrumen Kuantitatif: Instrumen utama adalah kuis pasca-intervensi yang dilakukan melalui aplikasi digital. Data yang dikumpulkan berupa skor individu siswa, yang kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menentukan persentase siswa yang mencapai tingkat penguasaan materi.
2. Instrumen Kualitatif: Data kualitatif dikumpulkan melalui observasi partisipatif selama sesi pembelajaran. Pengamat mencatat tingkat keterlibatan siswa, antusiasme, interaksi, dan respons afektif mereka terhadap media animasi. Catatan observasi ini, seperti "terlihat semua siswa senang dan gembira", memberikan data kontekstual yang kaya untuk menginterpretasikan hasil kuantitatif.

IMPLEMENTASI KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

Analisis data dari implementasi media pembelajaran animasi menunjukkan dampak yang sangat positif, baik dari segi pemahaman kognitif maupun keterlibatan afektif siswa. Hasil utama dari evaluasi kuantitatif menunjukkan tingkat keberhasilan yang luar biasa. Berdasarkan kuis yang diberikan setelah sesi pembelajaran, ditemukan bahwa 90 persen siswa mampu menjawab semua pertanyaan tentang

otomotif dengan benar tanpa perlu merujuk kembali ke materi. Tingkat penguasaan sempurna yang dicapai oleh mayoritas besar siswa ini merupakan bukti kuat efektivitas intervensi dalam mentransfer pengetahuan yang kompleks secara akurat dan mudah diingat.

Untuk memberikan gambaran yang lebih rinci dan terstruktur mengenai distribusi kinerja siswa, hasil evaluasi disajikan dalam tabel berikut. Penyajian data dalam format tabel memungkinkan analisis yang lebih mendalam melampaui satu metrik keberhasilan tunggal, sesuai dengan praktik terbaik dalam pelaporan data pendidikan.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Pemahaman Siswa

Rentang Skor	Jumlah Siswa (N)	Persentase Siswa (%)	Keterangan
100%	27	90%	Sempurna
80% - 99%	2	6.7%	Baik
60% - 79%	1	3.3%	Cukup
< 60%	0	0%	Kurang
-	Total = 30	Total = 100%	-

Tabel 1 mengonfirmasi temuan utama bahwa 90 persen siswa mencapai skor sempurna. Selain itu, tabel ini menunjukkan bahwa tingkat ketuntasan secara keseluruhan (didefinisikan sebagai siswa yang memperoleh skor 80 persen atau lebih) mencapai 96.7 persen, yang menggarisbawahi dampak positif intervensi pada hampir seluruh kelompok siswa.

Data kualitatif yang diperoleh dari observasi selama sesi pembelajaran melengkapi dan memperkuat temuan kuantitatif. Catatan lapangan secara konsisten menunjukkan tingkat keterlibatan yang tinggi. Siswa tampak fokus dan penuh perhatian selama pemutaran animasi. Lebih penting lagi, respons afektif yang diamati sangat positif. Seperti yang dicatat dalam laporan awal, "terlihat semua siswa senang dan gembira" selama dan setelah sesi seperti terlihat pada gambar 4. Ekspresi kegembiraan ini bukan sekadar indikator suasana kelas yang menyenangkan, tetapi merupakan cerminan dari motivasi intrinsik dan keterlibatan emosional yang mendalam dalam proses belajar. Pengalaman belajar yang positif secara afektif diketahui memiliki korelasi kuat dengan pemrosesan kognitif yang lebih dalam dan peningkatan retensi informasi jangka panjang.



Gambar 4. Ekspresi senang dan gembira setelah sesi pembelajaran selesai

Ketika temuan kuantitatif dan kualitatif disintesis, sebuah gambaran yang koheren muncul. Tingkat penguasaan kognitif yang sangat tinggi (90% siswa menjawab benar seluruh soal) tidak dapat dipisahkan dari keterlibatan afektif yang juga tinggi (siswa merasa senang dan antusias). Hasil ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menegaskan bahwa media animasi mampu meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus mendorong motivasi belajar. Misalnya, studi di bidang medis menunjukkan bahwa animasi lebih efektif dibanding kuliah tradisional dalam meningkatkan skor kognitif dan retensi jangka panjang (Alzahrani, 2025). Penelitian serupa di bidang kedokteran gigi juga menemukan bahwa animasi memiliki dampak positif pada pemahaman mahasiswa dibandingkan *leaflet* konvensional, terutama dalam retensi setelah satu bulan (Nassar et al., 2024).

Selain aspek kognitif, media animasi terbukti memberikan manfaat afektif. *Whiteboard animation* misalnya, menghasilkan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna dibanding buku teks (Koch et al., 2024), serta memperkuat keterlibatan mahasiswa kesehatan. Di ranah pendidikan dasar, penelitian (Özdemir et al., 2025) memperlihatkan bahwa animasi multimedia dapat meningkatkan pemahaman membaca sekaligus membuat proses belajar lebih interaktif dan menarik. Bahkan pada anak usia dini, animasi dalam buku digital terbukti meningkatkan pemahaman cerita jika diarahkan pada alur utama, sementara animasi ilustratif yang berlebihan justru menimbulkan beban kognitif (Son & Butcher, 2024).

Fenomena siklus positif yang ditemukan pada penelitian ini di mana antusiasme mendorong perhatian penuh dan pada gilirannya memperkuat penguasaan materi juga didukung oleh temuan lain. Misalnya, animasi kartun edukatif terbukti meningkatkan pengetahuan sekaligus mengurangi kecemasan anak (Steinbauer et al., 2025), sementara *flipped classroom* berbasis animasi mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, komunikasi, dan kemandirian belajar (Suwardika et al., 2024). Dengan demikian, jelas bahwa keberhasilan intervensi ini terletak pada kemampuannya mengoptimalkan jalur kognitif (pemahaman konsep) dan jalur afektif (keterlibatan emosional) secara simultan.

Penggunaan kuis aplikasi interaktif juga memperkuat hasil pembelajaran. Platform berbasis gamifikasi seperti Kahoot mengubah evaluasi dari sekadar alat ukur sumatif menjadi instrumen formatif yang efektif, memberikan umpan balik instan yang memperbaiki miskonsepsi secara langsung (Nabila & Rustam, 2024). Pendekatan ini sejalan dengan tren pembelajaran berbasis animasi yang dikombinasikan dengan teknologi digital interaktif, sebagaimana ditunjukkan pada penerapan *YouTube OpenCourseWare* animasi di pendidikan matematika teknik, yang berhasil meningkatkan skor *pascatest* mahasiswa (Lu, 2025). Dengan demikian, siklus belajar yang terjadi bukan hanya transfer pengetahuan, melainkan proses reflektif dan adaptif yang memperkuat hasil kognitif sekaligus motivasi belajar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa implementasi media pembelajaran berbasis animasi dalam mata pelajaran Teknik Kendaraan Ringan di SMKN 1 Babelan terbukti sangat efektif. Intervensi ini berhasil meningkatkan pemahaman konseptual siswa secara signifikan, yang ditunjukkan oleh 90 persen siswa mampu menjawab seluruh pertanyaan evaluasi dengan benar. Selain



itu, pendekatan ini juga berhasil meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa, menciptakan lingkungan belajar yang positif dan produktif. Dengan demikian, media animasi merupakan alat pedagogis yang kuat dan sangat relevan untuk pendidikan vokasi modern, mampu menjembatani kesenjangan antara teori yang abstrak dan praktik yang konkret.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak SMKN 1 Babelan, Bekasi, terutama kepada kepala sekolah, para guru, dan siswa-siswi jurusan Teknik Kendaraan Ringan yang telah berpartisipasi dan memberikan dukungan penuh sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M. (2023). Inovasi Pembelajaran Literasi Digital Menggunakan Video Tutorial Pemeliharaan Cvt Sepeda Motor Matik. *Auto Tech: Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 18(2), 45–55. <https://doi.org/10.37729/autotech.v18i02.4180>
- Afidah, V. N. (2015). Prinsip- Prinsip Teori Beban Kognitif Dalam Merancang Media Pembelajaran Matematika. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 1(2), 72–79. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v1i2.195>
- Aini, F., & Husna, N. (2025). Penggunaan Elemen Gamifikasi Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Keterlibatan Siswa Dalam Pembelajaran. *Sosial Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan IPS*, 5(1), 63–76. <https://doi.org/10.26418/skjpi.v5i1.93110>
- Alzahrani, F. M. (2025). Effectiveness of animation as a learning tool in applied medical sciences education: A comparative cross-sectional study among university students. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 41(4), 1116–1120. <https://doi.org/10.12669/pjms.41.4.11204>
- Du, L., Tang, X., & Wang, J. (2025). Different types of textual cues in educational animations: Effect on science learning outcomes, cognitive load, and self-efficacy among elementary students. *Education and Information Technologies*, 30(3), 3573–3596. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12929-z>
- Faturrochman, M., & Yaasiin, T. H. (2024). Efektivitas Subsidi Kendaraan Listrik terhadap Perkembangan Industri Otomotif dalam Mewujudkan Program Making Indonesia 4.0. *Journal of Environmental Economics and Sustainability*, 1(3), 1–17. <https://doi.org/10.47134/jees.v1i3.355>
- Haddad, A. A., Hasaniyah, N., & Anshory, A. M. A. (2025). Pengaruh Media Visual Terhadap Peningkatan Kosakata Bahasa Arab: Telaah Teoritis. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran* | E-ISSN : 3026-6629, 2(4), 1111–1117.
- Hardiyanto, L., Zulira, P. R., & Aziza, A. M. (2025). *Mendesain Ruang Belajar Tanpa Batas untuk Membentuk Masa Depan Pendidikan dalam Era Disrupsi*. Deepublish.



- Koch, M., Günster, S. A., Widder, A., Seyfried, F., Germer, C.-T., Backhaus, J., König, S., & Lock, J. F. (2024). Improved Learning Gain in Medical Students by Using Animated Whiteboard-Videos in Comparison to Textbooks in Surgery. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 11, 23821205241262684. <https://doi.org/10.1177/23821205241262684>
- Lu, J. C.-C. (2025). Application of Whiteboard Animation in Engineering Mathematics Education Based on YouTube OpenCourseWare. *Engineering Proceedings*, 108(1), 13. <https://doi.org/10.3390/engproc2025108013>
- Muhandis, M. A. A., & Riyadi, A. (2023). Analisis Efektivitas Customer First Quality First Approach Pada Training Quality Dojo Dengan Metode Quasi Eksperimen One Group Pretest Posttest Design: Analisis Efektivitas Customer First Quality First Approach Pada Training Quality Dojo Dengan Metode Quasi Eksperimen One Group Pretest Posttest Design. *Journal Of Applied Multimedia And Networking*, 7(2), 98–106. <https://doi.org/10.30871/jamn.v7i2.6931>
- Nabila, A., & Rustam. (2024). Pemanfaatan Aplikasi Kahoot Sebagai Assesmen Pembelajaran Bahasa Indonesia di Sekolah Menengah Atas. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(001 Des), 897–906. <https://doi.org/10.58230/27454312.1363>
- Nassar, A. A., Aboalshamat, K. T., Alsanei, B. S., Alghamdi, A. S., Fudah, A. A., & Alhilou, A. M. (2024). The effect of educational animation compared to leaflets on patients' knowledge regarding root canal treatment: A randomized controlled trial. *BMC Medical Education*, 24(1), 808. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05812-5>
- Özdemir, O., Karaçoban, F., & Efendioğlu, A. (2025). Improving Students' Reading Comprehension Performance in Elementary Schools: The Impact of Various Multimedia Animation Types. *Reading & Writing Quarterly*, 41(4), 326–342. <https://doi.org/10.1080/10573569.2024.2435889>
- Pakudu, R., Rizal, & Safaat, M. (2024). Development Of Interactive Learning Media Based On Quizizz Games. *Journal of Education and Culture (JEaC)*, 4(1), 56–83. <https://doi.org/10.47918/jeac.v4i1.1641>
- Prima, J., & Siswanto, R. (2023). Manajemen Berbasis Sekolah Dalam Peningkatan Kompetensi Keahlian Siswa Jurusan Teknik Kendaraan Ringan. *Andragogi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(1), 33–43. <https://doi.org/10.31538/adrg.v3i1.1284>
- Son, S.-H. C., & Butcher, K. R. (2024). Effects of varied multimedia animations in digital storybooks: A randomised controlled trial with preschoolers. *Journal of Research in Reading*, 47(3), 249–268. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12452>
- Steinbauer, P., Bichler, M., Fuiko, R., Seferagic, S., Haas, H., Lisy, T., Weinmüller, S., Berger, A., Olischar, M., Panagl, A., & Giordano, V. (2025). CARTOON-based educational intervention for children to foster hygiene knowledge and emotional resilience in preschool children: A randomized controlled trial. *Frontiers in Pediatrics*, 13. <https://doi.org/10.3389/fped.2025.1514793>



- Sumiharsono, R., & Hasanah, H. (2017). *Media Pembelajaran: Buku Bacaan Wajib Dosen, Guru dan Calon Pendidik*. Pustaka Abadi.
- Suwardika, G., Sopandi, A. T., Indrawan, I. P. O., & Masakazu, K. (2024). A flipped classroom with whiteboard animation and modules to enhance students' self-regulation, critical thinking and communication skills: A conceptual framework and its implementation. *Asian Association of Open Universities Journal*, 19(2), 135–152. <https://doi.org/10.1108/AAOUJ-10-2023-0115>
- Widitya, R. A., Yuwono, F. S. P., & Saleh, M. Z. (2024). Strategi Pemasaran Mobil Konvensional dan Mobil Listrik Di Pasar Indonesia. *Trending: Jurnal Manajemen Dan Ekonomi*, 2(1), 37–54. <https://doi.org/10.30640/trending.v2i1.1910>
- Zahroh, F., Apriyani, A., & Afrilia, Y. (2025). Analisis Manfaat Media Audio Visual Animasi sebagai Bahan Pembelajaran Efektif untuk Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 3(1), 633–644. <https://doi.org/10.61722/jipm.v3i1%25601.695>

