

Kerangka V-DIAG untuk Video Perawatan Sistem Penerangan Sepeda Motor: Systematic Scoping Review

¹Muhammad Wimahatta, ^{2*}Toto Sugiarto, ³Wagino, ⁴Iffarrial Nanda

Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*Corresponding author: totosugiarto@ft.unp.ac.id

Received: June 2026; Revised: July 2026; Published: August 2026

Abstrak

Perawatan sistem penerangan sepeda motor memerlukan integrasi pengetahuan rangkaian, keterampilan penggunaan alat ukur, dan penalaran diagnosis berbasis gejala. Kajian ini bertujuan memetakan bukti tentang video pembelajaran, pembelajaran prosedural, asesmen kompetensi vokasi, serta simulasi diagnosis untuk merumuskan kerangka desain video yang relevan bagi perawatan sistem penerangan sepeda motor cub 4 tak. Kajian dirancang sebagai systematic scoping review karena korpus mencakup studi empiris, penelitian pengembangan, review, dan sumber teknis dengan konteks yang heterogen. Pelaporan mengikuti PRISMA-ScR, PRISMA 2020, dan PRISMA-S. Penelusuran dilakukan pada Google Scholar, Garuda, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, referensi proposal, dan penelusuran sitasi untuk publikasi 2018-Juni 2026. Dari 742 rekaman, 86 duplikasi dihapus, 656 rekaman disaring, 150 laporan dinilai pada teks lengkap, dan 50 sumber dimasukkan dalam pemetaan serta sintesis tematik. Bukti dikelompokkan ke dalam lima kebutuhan desain: visualisasi fungsional rangkaian; demonstrasi prosedural dan keselamatan; interaksi terarah melalui jeda, pertanyaan, dan job sheet; analisis gangguan dari gejala menuju keputusan; serta asesmen performa autentik. Sintesis menghasilkan Kerangka V-DIAG: Visualisasi, Demonstrasi, Interaksi, Analisis gangguan, dan Gauge performa. Kerangka ini mengubah video dari media demonstrasi pasif menjadi urutan belajar yang menghubungkan representasi rangkaian, tindakan pengukuran, penalaran sebab-akibat, dan pembuktian kompetensi. Karena hanya sebagian kecil sumber membahas sistem penerangan sepeda motor secara langsung, rekomendasi desain harus diuji melalui validasi ahli, uji kepraktisan, dan studi efektivitas pada konteks bengkel pendidikan.

Kata kunci: asesmen performa; diagnosis kelistrikan; pendidikan vokasi; systematic scoping review; V-DIAG; video pembelajaran

The V-DIAG Framework for Motorcycle Lighting Maintenance Videos: A Systematic Scoping Review

Abstract

Motorcycle lighting-system maintenance requires the integration of circuit knowledge, measurement skills, and symptom-based diagnostic reasoning. This review mapped evidence on instructional video, procedural learning, vocational competency assessment, and diagnostic simulation to formulate a design framework for learning videos on four-stroke cub motorcycle lighting maintenance. A systematic scoping review was selected because the evidence base comprised heterogeneous empirical studies, development studies, reviews, and technical sources. Reporting was guided by PRISMA-ScR, PRISMA 2020, and PRISMA-S. Searches covered Google Scholar, Garuda, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, proposal references, and citation searching for publications from 2018 to June 2026. Of 742 records, 86 duplicates were removed; 656 records were screened, 150 full-text reports were assessed, and 50 sources were included in descriptive mapping and thematic synthesis. Five design requirements emerged: functional visualization of circuits; procedural and safety demonstrations; guided interaction through pauses, questions, and job sheets; fault analysis from symptoms to decisions; and authentic performance assessment. These requirements were integrated into the V-DIAG Framework: Visualization, Demonstration, Interaction, Analysis of faults, and Gauge of performance. V-DIAG reframes video from a passive demonstration into a learning sequence that connects circuit representations, measurement actions, causal reasoning, and competency evidence. Because only a limited subset of the sources directly addressed motorcycle lighting systems, the framework should be validated by subject-matter and media experts and tested for usability and effectiveness in vocational workshops.

Keywords: electrical diagnosis; instructional video; performance assessment; systematic scoping review; vocational education; V-DIAG

How to Cite: Wimahatta, M., Sugiarto, T. ., Wagino, W., & Nanda, I. . (2026). Kerangka V-DIAG untuk Video Perawatan Sistem Penerangan Sepeda Motor: Systematic Scoping Review. *Journal of Authentic Research*, 5(3), 4910-4929. <https://doi.org/10.36312/mqwqv55>



<https://doi.org/10.36312/mqwqv55>

Copyright© 2026, Wimahatta et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Sistem penerangan dan pemberi isyarat pada sepeda motor bukan sekadar fitur kenyamanan, melainkan bagian dari persyaratan keselamatan kendaraan yang membantu pengendara melihat, terlihat, dan mengomunikasikan manuver kepada pengguna jalan lain. Persyaratan nasional menempatkan lampu utama, lampu posisi, lampu rem, dan lampu penunjuk arah sebagai perlengkapan teknis kendaraan, sedangkan UN Regulation No. 53 mengatur pemasangan perangkat penerangan dan pemberi isyarat pada kendaraan kategori L3. Urgensi kompetensi perawatan juga relevan dengan tingginya kerentanan pengguna kendaraan roda dua dalam sistem lalu lintas (Pemerintah Republik Indonesia, 2012; UNECE, 2023; World Health Organization, 2022).

Pada sepeda motor cub 4 tak, fungsi penerangan dihasilkan oleh jaringan yang menghubungkan baterai atau sumber pembangkitan, sekering, regulator/rectifier, saklar, flasher, konektor, beban lampu, dan jalur massa. Gangguan pada satu titik dapat muncul sebagai gejala yang serupa, misalnya lampu redup akibat tegangan sumber rendah, resistansi sambungan tinggi, atau massa buruk. Karena itu, kompetensi yang dituntut bukan hanya menyebut komponen, tetapi menelusuri aliran energi, memilih titik ukur, menginterpretasikan hasil multimeter, dan menguji hipotesis kerusakan secara aman (Honda Motor Co., Ltd., 2015; Leksono, 2017; Wahyono, 2017).

Pembelajaran kelistrikan otomotif menghadapi dua lapis kesulitan. Pertama, arus, beda potensial, resistansi, dan jalur kegagalan tidak dapat diamati secara langsung; peserta didik harus menghubungkan diagram simbolik dengan komponen fisik. Kedua, prosedur diagnosis bersifat kondisional: langkah berikutnya bergantung pada hasil pengukuran sebelumnya. Studi pada pendidikan otomotif menunjukkan bahwa simulasi gangguan dapat meningkatkan penalaran analitis dan akurasi diagnosis, tetapi manfaat tersebut muncul ketika peserta didik berlatih mengambil keputusan, bukan hanya melihat demonstrasi (Firdaus et al., 2021; Rohman, 2020; Sutrisno et al., 2025).

Video berpotensi mengatasi keterbatasan sudut pandang, kecepatan demonstrasi, dan kesempatan mengulang langkah kritis. Meta-analisis di pendidikan tinggi menemukan bahwa video dapat meningkatkan hasil belajar dibandingkan kondisi tanpa video, dan review keterampilan psikomotor menunjukkan manfaat video ketika demonstrasi terhubung dengan latihan serta umpan balik. Namun, video tidak otomatis efektif: panjang segmen, relevansi visual, penandaan, kendali peserta didik, dan aktivitas generatif menentukan apakah peserta didik membangun model mental atau hanya menonton secara pasif (Noetel et al., 2021; Clerkin et al., 2022; Fyfield et al., 2022; Brame, 2016).

Penelitian nasional telah mengembangkan video untuk sistem pengapian, kelistrikan kendaraan ringan, kelistrikan bodi, kerja bengkel, dan instalasi penerangan. Temuan tersebut mendukung kelayakan media dan kemudahan akses ulang, tetapi sebagian besar mengukur validitas produk atau hasil belajar umum; sedikit yang menilai urutan diagnosis, akurasi pemilihan titik ukur, interpretasi data, dan keputusan perawatan. Dengan demikian, bukti yang tersedia belum langsung menjawab bagaimana video harus dirancang untuk mengajarkan diagnosis sistem penerangan sepeda motor (Utomo & Ratnawati, 2018; Firdaus et al., 2021; Novitama & Simamora, 2022; Sawenduling et al., 2022; Zalman et al., 2023).

Kesenjangan penelitian dalam artikel ini dibangun dalam tiga lapis. Secara empiris, studi video otomotif masih tersebar pada objek yang berbeda dan bukti spesifik sistem penerangan sepeda motor terbatas. Secara metodologis, belum ditemukan sintesis yang memetakan keterkaitan antara desain video, keterampilan prosedural, asesmen performa, dan diagnosis kelistrikan. Secara praktis-pedagogis, demonstrasi yang hanya menunjukkan komponen belum memadai untuk mengajarkan rantai penalaran gejala-hipotesis-pengukuran-interpretasi-keputusan. Kesenjangan berlapis ini lebih kuat daripada sekadar klaim bahwa topik spesifik belum banyak diteliti (Munn et al., 2018; Fyfield et al., 2022; Navarrete et al., 2025).

Novelty kajian ini terletak pada perumusan Kerangka V-DIAG yang mengintegrasikan lima fungsi instruksional: Visualisasi fungsional, Demonstrasi prosedural, Interaksi terarah, Analisis gangguan, dan Gauge performa. Kerangka ini tidak menganggap video sebagai produk akhir, tetapi sebagai bagian dari ekosistem belajar yang menghubungkan storyboard, close-up titik ukur, jeda prediksi, job sheet, skenario gangguan, dan rubrik performa. Integrasi tersebut disusun dari konvergensi bukti multimedia, pembelajaran prosedural, asesmen kompetensi TVET, serta simulasi diagnosis (Mayer, 2021; Yusop et al., 2022; Chiang et al., 2022; Zhang et al., 2025).

Berdasarkan gap tersebut, kajian ini menjawab tiga pertanyaan: (1) bagaimana karakteristik dan kekuatan bukti tentang video pembelajaran, media digital, dan pembelajaran diagnosis dalam pendidikan teknik/vokasi; (2) prinsip desain apa yang dapat ditransfer secara bertanggung jawab ke video perawatan sistem penerangan sepeda motor cub 4 tak; dan (3) bagaimana prinsip tersebut dapat disintesis menjadi kerangka desain yang dapat diuji pada penelitian pengembangan berikutnya. Tujuan akhirnya adalah menghasilkan dasar konseptual yang lebih tajam, bukan mengklaim efektivitas produk yang belum diuji.

METODE

Desain kajian dan pedoman pelaporan

Kajian ini direvisi sebagai systematic scoping review. Pilihan ini didasarkan pada tujuan untuk memetakan keluasan bukti dan mengintegrasikan sumber heterogen, bukan menghitung besaran efek tunggal. Pelaksanaan mengikuti kerangka JBI untuk scoping review; pelaporan mengacu pada PRISMA-ScR, PRISMA 2020, dan PRISMA-S (Tricco et al., 2018; Page et al., 2021; Rethlefsen et al., 2021; Aromataris et al., 2024).

Protokol kajian tidak didaftarkan pada registri publik. Ketiadaan registrasi dilaporkan sebagai keterbatasan karena perubahan keputusan analitik tidak dapat dibandingkan dengan protokol prapublikasi. Untuk penelitian lanjutan, protokol disarankan disimpan pada OSF atau repositori institusi sebelum screening dimulai (Peters et al., 2020; Aromataris et al., 2024).

Pertanyaan kajian dan kerangka PCC

Pertanyaan kajian dirumuskan menggunakan Population-Concept-Context (PCC). Population mencakup peserta didik, mahasiswa, guru, atau peserta pelatihan teknik/vokasi; Concept mencakup video pembelajaran, multimedia, simulasi, AR/VR, pembelajaran prosedural, diagnosis, serta asesmen performa; Context mencakup pendidikan otomotif, kelistrikan, sistem penerangan, dan bidang teknik yang memiliki transferabilitas prosedural. Kesesuaian antara judul, pertanyaan, dan kriteria inklusi mengikuti rekomendasi JBI (Peters et al., 2020; Aromataris et al., 2024).

Sumber informasi, rentang waktu, dan strategi pencarian

Pencarian mencakup referensi proposal, Google Scholar, Garuda, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, serta backward dan forward citation searching. Rentang publikasi utama adalah Januari 2018 sampai Juni 2026; sumber sebelum 2018 hanya dipertahankan bila berfungsi sebagai manual teknis, regulasi, atau landasan teori yang tidak digantikan oleh sumber yang lebih baru. Pencarian terakhir dilaporkan pada Juni 2026. ****[KONFIRMASI PENULIS SEBELUM SUBMIT: cantumkan tanggal akses terakhir yang tepat untuk setiap basis data.]****

Strategi dibangun dari empat blok konsep: media video; pendidikan vokasi/prosedural; kelistrikan atau otomotif; serta pengembangan, efektivitas, diagnosis, atau asesmen. Sinonim Indonesia dan Inggris dihubungkan dengan operator OR, kemudian blok konsep dihubungkan dengan AND. Sintaks disesuaikan dengan kemampuan tiap platform dan dilaporkan pada Tabel 1 agar pencarian dapat direplikasi (Rethlefsen et al., 2021; Ross-White et al., 2024).

Log awal mempertahankan jumlah agregat 712 rekaman dari pencarian ilmiah tambahan dan 30 referensi proposal, tetapi tidak mempertahankan jumlah hasil per basis data. Keterbatasan dokumentasi ini dilaporkan secara eksplisit. Sebelum pengiriman akhir, penulis perlu menjalankan ulang string pada tanggal yang ditetapkan dan menambahkan yield per basis data serta berkas ekspor metadata sebagai lampiran.

Kriteria inklusi dan eksklusi

Sumber diinklusi bila memenuhi seluruh kriteria berikut: (1) membahas desain, penggunaan, atau evaluasi video, multimedia, simulasi, AR/VR, atau trainer digital; (2) berhubungan dengan pembelajaran prosedural, kompetensi vokasi, diagnosis, kelistrikan, otomotif, atau konteks teknik yang transferabel; (3) berupa studi empiris, penelitian pengembangan dengan prosedur validasi, systematic review/meta-analysis, atau sumber teknis resmi; (4) menyediakan identitas bibliografis yang dapat dilacak; dan (5) diterbitkan dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Manual dan regulasi tidak diperlakukan sebagai bukti efektivitas, tetapi sebagai sumber standar teknis.

Sumber dieksklusi bila hanya mendeskripsikan teknologi tanpa tujuan pembelajaran, tidak memiliki hubungan yang dapat dijelaskan dengan keterampilan prosedural/diagnosis, berupa opini populer, duplikat, abstrak tanpa teks yang memadai, atau tidak dapat diverifikasi. Studi dari bidang non-otomotif hanya dipertahankan jika mekanisme pembelajarannya relevan, misalnya demonstrasi psikomotor, segmentasi video, atau asesmen performa; transferabilitasnya kemudian dinilai secara kritis.

Seleksi studi

Seleksi mengikuti tahap identifikasi, penghapusan duplikasi, screening judul/abstrak, penilaian teks lengkap, dan inklusi. Dari 742 rekaman awal, 86 duplikasi dihapus; 656 rekaman disaring; 506 dikeluarkan pada judul/abstrak; 150 laporan dinilai pada teks lengkap; dan 100 laporan dikeluarkan, sehingga 50 sumber masuk sintesis. Alasan eksklusi teks lengkap dikelompokkan menjadi tidak membahas video/media, tidak relevan dengan vokasi/teknik, tidak terkait otomotif/kelistrikan, metadata/metode tidak memadai, dan duplikasi ruang lingkup.

Charting data dan pembobotan bukti

Form charting mencakup penulis/tahun, negara atau konteks, tujuan, desain, peserta/sampel bila tersedia, media/intervensi, outcome, temuan utama, keterbatasan, relevansi terhadap sistem penerangan, dan tingkat transferabilitas. Data diorganisasi dalam matriks untuk membedakan bukti langsung dari sistem penerangan sepeda motor, bukti dekat dari kelistrikan/otomotif, serta bukti tidak langsung dari domain prosedural lain.

Karena scoping review tidak selalu mewajibkan critical appraisal dan korpus mencampurkan jenis sumber yang tidak dapat dinilai dengan satu alat, kajian ini tidak menghasilkan skor risiko bias tunggal. Sebagai pengganti yang lebih transparan, rekomendasi ditimbang menurut strata bukti: A = review/meta-analysis atau studi komparatif kuat; B = studi empiris/quasi-eksperimental; C = penelitian pengembangan/validasi produk; D = manual, regulasi, atau sumber konseptual. Strata ini bukan skor kualitas, tetapi penanda fungsi dan kekuatan inferensi; klaim efektivitas hanya ditopang terutama oleh strata A-B (Munn et al., 2018; Yusop et al., 2022).

Analisis dan sintesis

Analisis dilakukan dalam tiga tahap. Pertama, pemetaan deskriptif berdasarkan tahun, jenis studi, domain, dan media. Kedua, coding deduktif menggunakan kategori awal visualisasi, prosedur, diagnosis, interaksi, serta asesmen; kode baru ditambahkan secara induktif ketika pola tidak tertampung. Ketiga, hubungan antarkategori diuji melalui matriks sumber-tema dan diringkas menjadi Kerangka V-DIAG.

Sintesis menekankan konvergensi, perbedaan, dan batas transferabilitas. Temuan dari sistem pengapian, kelistrikan bodi, instalasi bangunan, kesehatan, atau AR/VR tidak dipindahkan secara langsung; setiap implikasi harus menjelaskan mekanisme yang dapat ditransfer dan penyesuaian teknis yang diperlukan untuk sepeda motor cub. Tidak dilakukan meta-analisis karena outcome, desain, dan konteks tidak homogen.

Tabel 1. Kerangka Population-Concept-Context (PCC)

Elemen	Definisi operasional
Population	Peserta didik, mahasiswa, guru, atau peserta pelatihan pada pendidikan teknik/vokasi; bukti lintas-domain diterima bila menguji keterampilan prosedural yang transferabel.
Concept	Video pembelajaran, video tutorial, multimedia, simulasi, AR/VR, diagnosis, job sheet, asesmen performa, dan desain instruksional.
Context	Kelistrikan otomotif, sistem penerangan sepeda motor, perawatan kendaraan, serta konteks teknik/prosedural yang relevan.

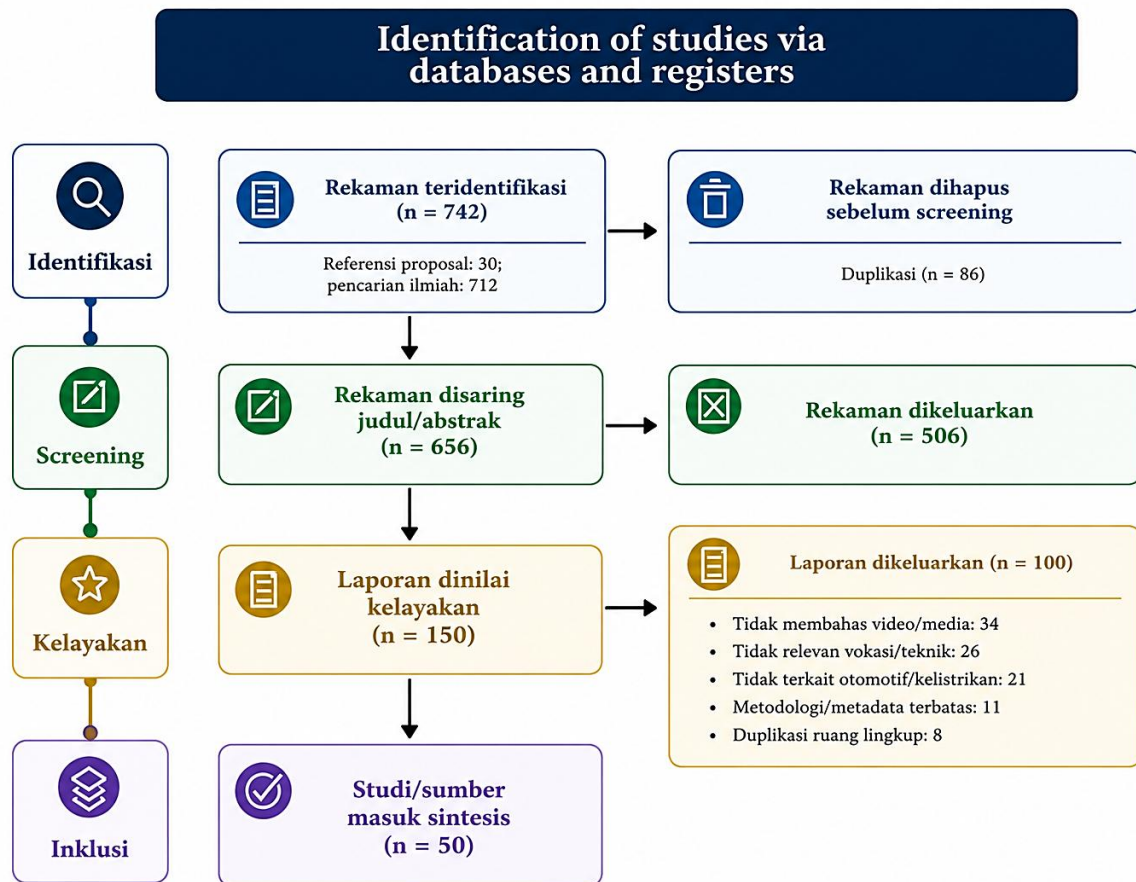
Tabel 2. Strategi pencarian per sumber informasi

Sumber	Sintaks inti yang dilaporkan	Batas/penyesuaian
Google Scholar	("video pembelajaran" OR "video tutorial" OR "instructional video" OR "video-based learning") AND ("kelistrikan kendaraan" OR "sistem penerangan" OR "sepeda motor"	2018-Juni 2026; Indonesia/Inggris; hasil disaring berdasarkan relevansi.

Sumber	Sintaks inti yang dilaporkan	Batas/penyesuaian
Garuda	OR "automotive electrical" OR "vocational education") AND (development OR effectiveness OR diagnosis OR assessment) ("video pembelajaran" OR "video tutorial") AND ("kelistrikan" OR "otomotif" OR "sistem penerangan" OR "pendidikan vokasi")	2018-Juni 2026; artikel dan prosiding ilmiah.
ERIC	(instructional video OR video-based learning) AND (vocational education OR technical education OR procedural skill) AND (automotive OR electrical OR diagnosis OR performance assessment)	Peer reviewed bila filter tersedia; 2018-Juni 2026.
ScienceDirect	TITLE-ABSTR-KEY(instructional video OR video-based learning) AND TITLE-ABSTR-KEY(vocational OR procedural skill OR automotive OR electrical diagnosis)	2018-Juni 2026; research/review articles.
SpringerLink	("instructional video" OR "video-based learning") AND (vocational OR automotive OR electrical OR procedural OR diagnostic)	2018-Juni 2026; education/engineering.
Citation searching	Backward reference checking dan forward citation searching pada studi kunci.	Dihentikan ketika tidak ditemukan konsep/desain baru yang relevan.

Tabel 3. Proses seleksi studi berdasarkan PRISMA 2020

Tahap	Keterangan	n
Identifikasi	Rekaman dari referensi proposal dan pencarian ilmiah terbuka	742
Duplikasi	Rekaman ganda dihapus sebelum screening	86
Screening	Rekaman disaring berdasarkan judul/abstrak	656
Eksklusi screening	Tidak relevan dengan video, kelistrikan, otomotif, atau vokasi	506
Eligibility	Laporan dinilai kelayakannya pada teks lengkap	150
Eksklusi eligibility	Tidak membahas video/media; tidak relevan dengan vokasi/teknik; tidak terkait otomotif/kelistrikan; metode/metadata terbatas; duplikasi ruang lingkup	100
Inklusi	Studi/sumber masuk pemetaan dan sintesis akhir	50



Gambar 1. Diagram seleksi studi berbasis PRISMA 2020

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 50 sumber dipetakan. Distribusi publikasi menunjukkan konsentrasi setelah 2020, tetapi peningkatan jumlah publikasi tidak boleh langsung ditafsirkan sebagai peningkatan kualitas bukti. Korpus terdiri atas 18 penelitian pengembangan/desain, 9 studi empiris/efektivitas, 13 review/meta-analysis/systematic review, 5 sumber teknis/manual, dan 5 studi pedagogi digital atau pelatihan vokasi. Komposisi ini menunjukkan bahwa literatur kaya pada rancangan media, tetapi lebih terbatas pada pengujian transfer keterampilan diagnosis dalam situasi bengkel.

Hanya sebagian sumber membahas sistem penerangan sepeda motor secara langsung. Bukti terdekat berasal dari simulator sistem penerangan, video kelistrikan kendaraan, video sistem pengapian, kelistrikan bodi, manual pemeliharaan, dan pembelajaran diagnosis otomotif. Bukti lain berasal dari video prosedural, pendidikan vokasi, AR/VR, dan asesmen kompetensi. Karena itu, hasil kajian dibaca sebagai pemetaan dasar desain, bukan bukti bahwa satu format video tertentu sudah efektif untuk semua model sepeda motor.

Tabel 4. Distribusi studi/sumber berdasarkan tahun publikasi

Tahun	n
2018	4
2019	3
2020	8
2021	8
2022	9
2023	7
2024	7
2025	4
Total	50

Tabel 5. Distribusi studi/sumber berdasarkan tema

Tema	n	Contoh sumber
Video pembelajaran dan desain video instruksional	14	Utomo & Ratnawati; Firdaus et al.; Zalman et al.; Sablić et al.; Fyfield et al.; Navarrete et al.
Pembelajaran vokasi dan asesmen kompetensi	9	Yusop et al.; Syauqi et al.; Sangsawang; Haryanti & Suwerda; Antera; Li.
Kelistrikan otomotif dan sistem penerangan	10	Sawenduling et al.; Faiza et al.; Amiruddin & Rohmantoro; Honda; Leksono; Wahyono; Rohman.
Simulasi, AR/VR, dan latihan diagnosis	7	Chiang et al.; Mulders; Sutrisno et al.; Muskhir; Setiyawan; Suyetno & Yoto.
Review, PRISMA, dan prinsip multimedia	10	Page et al.; Mayer; Polat; Henderson & Schroeder; Deng; Weng et al.
Total	50	

Tabel 6. Distribusi studi/sumber berdasarkan jenis studi dan fungsi inferensinya

Jenis studi	n	Fungsi dalam sintesis	Kekuatan inferensi
Research and development/design study	18	Mengidentifikasi fitur, proses validasi, dan kepraktisan media.	Terbatas untuk klaim efektivitas; umumnya strata C.
Empirical/effectiveness study	9	Menguji outcome belajar, performa, atau diagnosis.	Menopang klaim efektivitas secara terbatas; strata B.
Review/meta-analysis/systematic review	13	Merangkum pola dan moderator lintas-studi.	Strata A untuk prinsip umum; kedekatan konteks bervariasi.
Technical/manual/instructional source	5	Menetapkan komponen, spesifikasi, SOP, dan keselamatan.	Bukan bukti efektivitas; strata D.
Digital pedagogy/vocational training study	5	Memberi konteks implementasi blended/mobile/digital.	Strata B-C sesuai desain.
Total	50		



Gambar 2. Peta sintesis tema pengembangan video pembelajaran sistem penerangan

Tabel 7. Bukti kunci, kekuatan temuan, dan batas transferabilitas

Sumber	Desain/korpus	Temuan relevan	Keterbatasan/transfer
Noetel et al. (2021)	Systematic review dan multilevel meta-analysis; 105 studi, 7.776 mahasiswa.	Video secara umum meningkatkan hasil belajar; manfaat dipengaruhi fungsi video dan pembandingan.	Pendidikan tinggi lintas-domain; tidak spesifik keterampilan diagnosis otomotif.
Fyfield et al. (2022)	Systematic review desain video instruksional.	Segmentasi, koherensi, kontrol belajar, dan pelaporan fitur video penting.	Basis bukti tidak selalu berasal dari video prosedural otomotif.
Navarrete et al. (2025)	Comprehensive review; 257 artikel (2016-2021).	Efektivitas dipengaruhi fitur audio, visual, teks, interaksi, aktivitas peserta, dan desain.	Heterogenitas tinggi; bukan estimasi efek tunggal.
Zhang et al. (2025)	Meta-analysis; 46 artikel/54 studi.	Strategi aktif pada video meningkatkan retensi, pemahaman, dan transfer; moderator tetap penting.	Mayoritas dewasa dan STEM; implementasi bengkel perlu diuji.
Clerkin et al. (2022)	Systematic review/meta-analysis keterampilan psikomotor; 8 studi.	Enam dari delapan studi mendukung video untuk keterampilan psikomotor.	Domain keperawatan; relevan pada mekanisme demonstrasi, bukan

Sumber	Desain/korpus	Temuan relevan	Keterbatasan/transfer
			prosedur otomotif spesifik.
Fiorella et al. (2020)	Eksperimen acak; n=196 mahasiswa.	Gambar dinamis dan penjelasan yang dihasilkan peserta mendukung pembelajaran generatif.	Materi sains; transfer ke diagnosis perlu disertai tugas autentik.
Fiorella (2022)	Eksperimen; n=112 mahasiswa.	Menjelaskan setelah jeda meningkatkan transfer dibandingkan restudy.	Bukan konteks vokasi; mendukung desain prompt self-explanation.
Chiang et al. (2022)	Systematic review AR vokasi; 80 studi, sintesis empiris 17 studi.	AR banyak digunakan untuk maintenance, assembly, dan latihan aman.	Teknologi dan biaya bervariasi; video overlay dapat menjadi alternatif.
Yusop et al. (2022)	Systematic review TVET; 29 studi; MMAT.	Asesmen kompetensi dan performa dominan untuk menilai outcome TVET.	Tidak spesifik kelistrikan; mendukung rancangan rubrik.
Sutrisno et al. (2025)	Quasi-experimental pretest-posttest; n=86 siswa otomotif.	Diagnostic Trouble Box meningkatkan penalaran analitis dan akurasi diagnosis.	Satu konteks dan intervensi; perlu replikasi pada sistem penerangan.
Henderson & Schroeder (2021)	Systematic review; 12 studi.	Tidak ada bukti konsisten bahwa wajah instruktur selalu meningkatkan belajar.	Mendukung fokus visual pada tangan, alat, dan komponen.
Polat (2023)	Systematic review; 41 studi.	Kehadiran instruktur memberi efek afektif, tetapi hasil kognitif tidak konsisten.	Desain harus disesuaikan dengan tujuan dan jenis video.

Visualisasi fungsional: dari komponen ke model rangkaian

Konvergensi bukti multimedia dan kelistrikan menunjukkan bahwa visualisasi harus menghubungkan tiga representasi secara serempak: komponen fisik, simbol pada diagram, dan perubahan nilai ukur. Menampilkan komponen tanpa alur arus hanya mendukung pengenalan, sedangkan menampilkan diagram tanpa lokasi fisik menyulitkan transfer ke bengkel. Karena itu, video harus menggunakan close-up, penandaan jalur, label terminal, dan cuplikan multimeter yang sinkron dengan diagram (Mayer, 2021; Fyfield et al., 2022; Firdaus et al., 2021; Zalman et al., 2023).

Implikasi yang lebih tajam adalah perlunya visualisasi kondisi normal sebelum fault case. Peserta didik harus mengetahui bentuk konektor yang benar, tegangan referensi, kontinuitas yang diharapkan, dan kualitas massa sebelum menilai penyimpangan. Prinsip signaling dapat digunakan untuk menyorot terminal yang sedang diuji, tetapi anotasi harus minimal agar tidak menambah beban visual. Kehadiran wajah instruktur tidak perlu dominan; tangan, alat, komponen, dan indikator ukur lebih relevan terhadap tujuan prosedural (Fiorella & Mayer, 2018; Henderson & Schroeder, 2021; Polat, 2023).

Batas transferabilitasnya terletak pada variasi arsitektur kendaraan. Sistem lampu kepala dapat menerima suplai AC atau DC, tipe lampu dapat berupa bohlam atau LED, dan regulator/rectifier berbeda antar-model. Oleh sebab itu, video generik perlu menyatakan batas model dan menyisipkan diagram resmi unit praktik; klaim spesifikasi tidak boleh digeneralisasi dari satu sepeda motor ke semua sepeda motor cub (Honda Motor Co., Ltd., 2015; UNECE, 2023).

Demonstrasi prosedural: memperlihatkan tindakan dan alasan teknis

Studi video prosedural mendukung demonstrasi yang tersegmentasi dan dapat dikendalikan peserta didik, tetapi kualitas demonstrasi ditentukan oleh kejelasan tujuan, urutan, dan alasan teknis. Setiap segmen sebaiknya mengikuti pola persiapan-alat, tindakan, hasil yang diharapkan, kesalahan umum, dan keputusan berikutnya. Pola ini mengurangi kecenderungan peserta didik meniru gerak tanpa memahami fungsi pemeriksaan (Brame, 2016; Noetel et al., 2021; Clerkin et al., 2022).

Untuk sistem penerangan, demonstrasi perlu memprioritaskan keselamatan: mematikan kontak saat melepas konektor, mencegah hubungan singkat probe, memilih rentang alat ukur, menjaga polaritas, dan mengamankan kendaraan. Close-up harus menunjukkan posisi probe dan referensi massa yang benar. Job safety analysis singkat di awal video lebih bermakna daripada peringatan umum karena menghubungkan bahaya dengan langkah spesifik (Haryanti & Suwerda, 2022; Honda Motor Co., Ltd., 2015).

Review lintas-domain mendukung video untuk keterampilan psikomotor, tetapi tidak membuktikan bahwa menonton setara dengan melakukan. Karena itu, video harus ditempatkan sebelum atau selama praktik sebagai scaffolding, lalu diikuti pengulangan fisik, feedback instruktur, dan pengujian performa. Kesimpulan efektivitas tidak boleh hanya didasarkan pada persepsi kelayakan atau kepuasan pengguna (Clerkin et al., 2022; Mao et al., 2022; Fyfield et al., 2022).

Interaksi terarah: mengubah tontonan menjadi aktivitas kognitif

Video pasif berisiko menghasilkan ilusi kelancaran: peserta didik merasa memahami karena prosedur terlihat mudah, tetapi tidak mampu menentukan langkah saat gejala berubah. Aktivitas generatif seperti memprediksi hasil ukur, menjelaskan alasan, menghentikan video pada titik keputusan, dan melengkapi diagram memaksa peserta didik mengorganisasi informasi. Bukti eksperimen dan meta-analisis mendukung self-explanation serta pertanyaan tertanam, dengan catatan bahwa aktivitas harus relevan dan disertai feedback (Fiorella et al., 2020; Fiorella, 2022; Zhang et al., 2025).

Dalam V-DIAG, interaksi bukan fitur dekoratif, melainkan jembatan antara demonstrasi dan diagnosis. Contoh prompt adalah: 'Jika tegangan baterai normal tetapi tegangan pada soket lampu rendah, bagian mana yang perlu diuji berikutnya?' atau 'Apa bukti yang membedakan bohlam putus dari gangguan massa?' Jawaban peserta didik dicatat pada job sheet dan dibandingkan dengan bukti pada segmen berikutnya.

Interaksi perlu dijaga agar tidak memperbesar beban kognitif. Pertanyaan sebaiknya ditempatkan pada batas segmen, bukan memotong tindakan kritis; feedback harus menjelaskan alasan, bukan hanya benar-salah; dan jumlah teks pada layar harus dibatasi. Dengan demikian, aktivitas aktif meningkatkan pemrosesan esensial tanpa mengganggu observasi alat dan komponen (Mayer, 2021; Brame, 2016; Zhang et al., 2025).

Analisis gangguan: dari gejala menuju keputusan

Kontribusi paling spesifik kajian ini adalah menempatkan penalaran diagnosis sebagai inti desain, bukan bagian tambahan. Skenario harus dimulai dari keluhan nyata, kemudian memandu peserta didik melalui verifikasi gejala, penyusunan kemungkinan penyebab, pemilihan pemeriksaan paling informatif, interpretasi data, dan keputusan perbaikan. Struktur ini sesuai dengan temuan bahwa simulator fault-based dapat memperkuat penalaran sistematis dan akurasi diagnosis otomotif (Sutrisno et al., 2025; Faiza et al., 2025).

Urutan pemeriksaan perlu menghindari trial-and-error. Pada kasus lampu tidak menyala, misalnya, video dapat membandingkan pemeriksaan visual, tegangan sumber, sekring, keluaran saklar, tegangan pada beban, dan voltage drop jalur massa. Peserta didik diminta memilih tes yang paling efisien berdasarkan bukti sebelumnya. Dengan cara ini, multimeter dipelajari sebagai alat pengujian hipotesis, bukan sekadar alat membaca angka (Wahyono, 2017; Honda Motor Co., Ltd., 2015).

AR/VR dan animasi dapat membantu memperlihatkan jalur arus atau fault tersembunyi, tetapi manfaatnya harus ditimbang terhadap biaya, akses, dan kompleksitas produksi. Review AR vokasi menunjukkan potensi pada perawatan, perakitan, dan latihan aman; namun untuk konteks fasilitas terbatas, overlay sederhana pada video dan trainer fisik dapat memberikan fungsi representasi yang sama dengan beban implementasi lebih rendah (Chiang et al., 2022; Radosavljevic, 2020; Muskhir, 2024).

Gauge performa: membuktikan kompetensi, bukan hanya pemahaman

Asesmen harus selaras dengan tujuan kompetensi. Tes pilihan ganda dapat memeriksa konsep rangkaian, tetapi tidak cukup untuk menilai penempatan probe, ketepatan prosedur, keselamatan, atau kualitas keputusan. Review asesmen TVET mendukung kombinasi penilaian berbasis kompetensi, performa, kriteria, dan skenario; karena itu, video perlu diakhiri dengan tugas praktik yang menghasilkan bukti observabel (Yusop et al., 2022).

Rubrik V-DIAG disarankan memuat sekurang-kurangnya: persiapan dan K3; identifikasi rangkaian; pemilihan titik ukur; penggunaan alat; ketepatan interpretasi; efisiensi urutan diagnosis; kualitas perbaikan; serta verifikasi fungsi setelah perawatan. Skor harus disertai descriptor perilaku, misalnya 'memilih titik ukur berdasarkan hipotesis dan menjelaskan alasannya', bukan label kabur seperti 'baik'.

Umpan balik sebaiknya memisahkan kesalahan konsep, prosedur, dan keputusan. Peserta didik yang salah membaca skala memerlukan intervensi berbeda dari peserta yang memilih titik ukur tidak informatif. Pemisahan ini membuat video remedial dapat ditautkan ke kesulitan spesifik dan mendukung pembelajaran adaptif sederhana (Yusop et al., 2022; Sutrisno et al., 2025).

Sintesis Kerangka V-DIAG

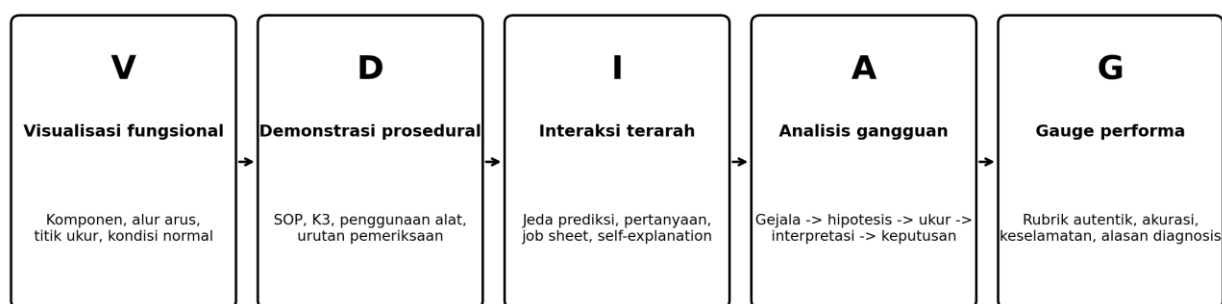
Kelima tema disintesis menjadi Kerangka V-DIAG. Huruf V menuntut visualisasi fungsional; D menuntut demonstrasi prosedural; I menuntut interaksi terarah; A menuntut analisis gangguan; dan G menuntut gauge atau pengukuran performa. Urutan ini merepresentasikan progresi dari membangun model mental menuju pembuktian kompetensi.

V-DIAG berbeda dari daftar prinsip video umum karena setiap komponen dikaitkan dengan artefak desain dan bukti belajar. Visualisasi menghasilkan diagram dan shot list; Demonstrasi menghasilkan SOP serta daftar kesalahan kritis; Interaksi

menghasilkan prompt dan job sheet; Analisis menghasilkan fault tree atau skenario kasus; Gauge menghasilkan rubrik dan tugas performa. Dengan demikian, kerangka dapat diaudit pada tahap desain, validasi, dan uji lapangan.

Kerangka tidak dimaksudkan sebagai model kausal yang telah teruji. Ia merupakan proposisi desain hasil sintesis yang memerlukan validasi isi, uji keterbacaan, pengukuran beban kognitif, uji kepraktisan, dan evaluasi efektivitas. Penelitian berikutnya perlu membandingkan video V-DIAG dengan demonstrasi biasa atau video pasif menggunakan outcome konsep, akurasi diagnosis, waktu penyelesaian, keselamatan, dan retensi keterampilan.

KERANGKA V-DIAG UNTUK VIDEO PERAWATAN SISTEM PENERANGAN



Alur belajar: melihat sistem -> meniru prosedur -> memproses informasi -> mendiagnosis -> membuktikan kompetensi

Gambar 3. Kerangka V-DIAG untuk desain video perawatan sistem penerangan sepeda motor

Tabel 8. Spesifikasi desain dan bukti belajar pada Kerangka V-DIAG

Komponen	Pertanyaan desain	Artefak produk	Bukti belajar
V - Visualisasi fungsional	Apakah peserta dapat menghubungkan komponen, diagram, alur arus, titik ukur, dan nilai normal?	Diagram model kendaraan; overlay jalur; close-up; label terminal; tampilan multimeter.	Identifikasi jalur, prediksi kondisi normal, pemetaan simbol ke komponen.
D - Demonstrasi prosedural	Apakah langkah, K3, posisi alat, dan alasan teknis terlihat jelas?	SOP; shot list; daftar kesalahan kritis; demonstrasi first/third person.	Urutan langkah, penggunaan alat, kepatuhan K3, minim kesalahan.
I - Interaksi terarah	Apakah peserta diminta memprediksi, menjelaskan, dan mencatat bukti?	Jeda, embedded questions, job sheet, prompt self-explanation, feedback.	Jawaban beralasan, diagram terisi, prediksi dan koreksi.
A - Analisis gangguan	Apakah video mengajarkan gejala -> hipotesis -> uji ->	Fault case, decision point, fault tree, skenario bercabang.	Pemilihan tes informatif, akurasi diagnosis, efisiensi urutan.

Komponen	Pertanyaan desain	Artefak produk	Bukti belajar
	interpretasi -> keputusan?		
G - Gauge performa	Apakah kompetensi dibuktikan pada praktik autentik?	Rubrik analitik, checklist K3, tugas diagnosis, post- repair verification.	Skor performa, reliabilitas penilai, retensi dan transfer.

Diskusi kritis dan implikasi desain

Secara keseluruhan, bukti paling kuat mendukung prinsip umum bahwa video dapat membantu belajar ketika dirancang untuk mengelola beban kognitif dan mengaktifkan peserta didik. Bukti yang secara langsung mendukung sistem penerangan sepeda motor masih lebih lemah dan didominasi studi pengembangan atau sumber teknis. Oleh sebab itu, artikel ini menghindari klaim bahwa video pasti meningkatkan kompetensi diagnosis; klaim yang dapat dipertahankan adalah bahwa V-DIAG menyediakan spesifikasi desain yang layak diuji (Noetel et al., 2021; Fyfield et al., 2022; Clerkin et al., 2022).

Temuan juga memperlihatkan konflik antara keluasan dan kedekatan bukti. Review multimedia menyediakan dasar teoretis kuat tetapi jauh dari konteks bengkel; studi otomotif dekat secara konteks tetapi sering memiliki sampel terbatas, outcome jangka pendek, atau fokus validasi media. Sintesis yang bertanggung jawab harus menggabungkan keduanya tanpa menyamakan bobot inferensinya. Pemisahan strata A-D membantu mencegah manual teknis atau studi kelayakan produk digunakan sebagai bukti kausal.

Kontribusi praktis kajian adalah spesifikasi produksi yang dapat langsung diterjemahkan menjadi naskah dan storyboard. Setiap modul video disarankan berdurasi pendek dan berfokus pada satu tujuan; menggunakan diagram model kendaraan; memperlihatkan kondisi normal sebelum gangguan; menyertakan titik keputusan; dan diakhiri tugas performa. Struktur modul dapat meliputi orientasi dan K3, identifikasi sistem, pembacaan diagram, penggunaan multimeter, pemeriksaan lampu kepala, lampu rem, lampu sein, klakson, gangguan massa, dan kasus integratif.

Kontribusi ilmiah kajian adalah pergeseran unit analisis dari 'video sebagai media' menjadi 'video sebagai urutan penalaran'. Pergeseran ini penting karena kompetensi diagnosis tidak terbentuk hanya dari visibilitas prosedur, tetapi dari hubungan antara representasi, tindakan, data, dan keputusan. V-DIAG menawarkan hipotesis desain yang dapat diuji secara komponen maupun sebagai paket utuh.

Keterbatasan kajian

Kajian memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, Google Scholar dan penelusuran terbuka memiliki cakupan luas tetapi kurang stabil dibandingkan basis data bibliografis terkurasi. Kedua, log awal tidak menyimpan yield per basis data dan tanggal akses rinci, sehingga replikasi penuh memerlukan pencarian ulang. Ketiga, proses screening dan kesepakatan antar-reviewer belum terdokumentasi dalam naskah awal. Keempat, hanya sedikit studi yang langsung meneliti sistem penerangan sepeda motor cub 4 tak, sehingga sebagian rekomendasi bersifat transfer lintas-konteks.

Kelima, tidak dilakukan meta-analisis karena heterogenitas desain dan outcome, serta tidak digunakan satu alat critical appraisal untuk semua jenis sumber.

Pembobotan strata A-D membantu transparansi tetapi bukan pengganti penilaian risiko bias formal. Keenam, beberapa sumber teknis dan penelitian pengembangan memiliki metadata terbatas; semua detail bibliografis harus diverifikasi kembali sebelum submit.

Keterbatasan tersebut membatasi klaim efektivitas, tetapi tidak meniadakan kegunaan pemetaan. Nilai kajian terletak pada identifikasi komponen desain yang konsisten lintas-bukti dan pada perumusan agenda pengujian yang dapat memperkuat basis empiris video pembelajaran kelistrikan otomotif.

KESIMPULAN

Systematic scoping review ini menunjukkan bahwa dasar pengembangan video perawatan sistem penerangan sepeda motor harus melampaui visualisasi komponen. Video perlu menghubungkan model rangkaian, demonstrasi aman, aktivitas generatif, penalaran diagnosis, dan asesmen performa.

Kontribusi utama artikel adalah Kerangka V-DIAG: Visualisasi fungsional, Demonstrasi prosedural, Interaksi terarah, Analisis gangguan, dan Gauge performa. Kerangka ini memformulasikan video sebagai urutan belajar dari melihat sistem hingga membuktikan kompetensi, sekaligus menyediakan artefak desain berupa diagram, shot list, SOP, prompt, job sheet, fault case, dan rubrik.

Karena bukti langsung pada sistem penerangan sepeda motor masih terbatas, V-DIAG harus diperlakukan sebagai kerangka konseptual yang perlu diuji. Penelitian lanjutan perlu memvalidasi isi dan media, menilai beban kognitif dan kepraktisan, serta membandingkan akurasi diagnosis, keselamatan, efisiensi prosedur, retensi, dan transfer keterampilan pada unit praktik nyata.

REKOMENDASI

Pengembangan produk disarankan menggunakan model 4D atau ADDIE dengan V-DIAG sebagai spesifikasi isi. Tahap analisis harus memetakan capaian pembelajaran, diagram unit kendaraan, kesalahan umum, fasilitas bengkel, dan profil peserta didik. Tahap desain harus menghasilkan storyboard per fault case, daftar shot close-up, prompt interaktif, job sheet, serta rubrik performa.

Uji produk sebaiknya tidak hanya menggunakan validasi ahli dan respons pengguna. Desain evaluasi perlu memasukkan pretest-posttest dengan kelompok pembandingan, penilaian performa oleh assessor yang terlatih, uji reliabilitas rubrik, pengukuran retensi tertunda, dan analisis kesalahan diagnosis. Data kualitatif dari think-aloud atau wawancara dapat menjelaskan bagaimana peserta didik menggunakan video saat mengambil keputusan.

ACKNOWLEDGMENT

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, dosen pembimbing, serta semua pihak yang mendukung penyusunan dan revisi kajian ini.

REFERENSI

Aini, K., Rosidi, I., Muharrami, L. K., Hidayati, Y., & Wulandari, A. Y. R. (2023). Uji kelayakan media pembelajaran Videoscribe berbasis animation drawing menggunakan model ADDIE pada materi pencemaran lingkungan. *Natural Science Education Research*, 6(1), 112-121.

- Amiruddin, M., & Rohmantoro, D. (2020). Modifikasi sistem penerangan AHO dengan pengisian fullwave untuk meningkatkan arus dan tegangan pengisian pada motor Honda Scoopy. *Journal of Automotive Technology Vocational Education*, 1(2), 9-18.
- Antera, S. (2021). Professional competence of vocational teachers: A conceptual review. *Vocations and Learning*, 14, 459-479.
- Aromataris, E., Lockwood, C., Porritt, K., Pilla, B., & Jordan, Z. (Eds.). (2024). JBI manual for evidence synthesis. JBI. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-01>
- Beer, P. (2020). The effects of technological developments on work and their implications for continuous vocational education and training: A systematic review. *Frontiers in Psychology*.
- Brame, C. J. (2016). Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE-Life Sciences Education*, 15(4), es6. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>
- Chiang, F.-K., Shang, X., & Qiao, L. (2022). Augmented reality in vocational training: A systematic review of research and applications. *Computers in Human Behavior*, 129, 107125. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107125>
- Clerkin, R., Patton, D., Moore, Z., Nugent, L., Avsar, P., & O'Connor, T. (2022). What is the impact of video as a teaching method on achieving psychomotor skills in nursing? A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today*, 111, 105280. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105280>
- Codreanu, E., Sommerhoff, D., Huber, S., Ufer, S., & Seidel, T. (2020). Between authenticity and cognitive demand: Finding a balance in designing a video-based simulation in the context of mathematics teacher education. *Teaching and Teacher Education*.
- Dahalan, F. (2024). Gamification and game based learning for vocational education and training: A systematic literature review. *Education and Information Technologies*.
- Deng, R. (2023). A review of eye tracking research on video-based learning. *Education and Information Technologies*.
- Faiza, D., Basri, I. Y., Nasir, M., Nanda, I., & Putra, R. (2025). Rancang bangun simulator sistem penerangan sepeda motor dalam mengatasi keterbatasan media pembelajaran di Pesisir Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(1).
- Fiorella, L. (2022). Learning by explaining after pauses in video lectures: Are provided visuals a scaffold or a crutch? *Applied Cognitive Psychology*, 36(5), 1142-1149. <https://doi.org/10.1002/acp.3994>
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2018). What works and does not work with instructional video. *Computers in Human Behavior*, 89, 465-470. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.015>
- Fiorella, L., Stull, A. T., Kuhlmann, S., & Mayer, R. E. (2020). Fostering generative learning from video lessons: Benefits of instructor-generated drawings and learner-generated explanations. *Journal of Educational Psychology*, 112(5), 895-906. <https://doi.org/10.1037/edu0000408>
- Firdaus, H., Atikah, C., & Ruhiat, Y. (2021). Pengembangan video pembelajaran kelistrikan kendaraan ringan berbasis Animaker terintegrasi YouTube. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 9(2), 100-108.

- Fyfield, M., Henderson, M., & Phillips, M. (2022). Improving instructional video design: A systematic review. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(3), 155-183. <https://doi.org/10.14742/ajet.7296>
- Ginting, R. (2025). Video pembelajaran untuk keterampilan prosedural pada pendidikan teknik. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*.
- Haryanti, S., & Suwerda, B. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis video tutorial praktik pada mata kuliah keselamatan dan kesehatan kerja. *Jurnal Pendidikan*, 10(1), 79-88.
- Henderson, M. L., & Schroeder, N. L. (2021). A systematic review of instructor presence in instructional videos: Effects on learning and affect. *Computers and Education Open*, 2, 100059. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100059>
- Honda Motor Co., Ltd. (2015). Buku pedoman pemilik: Supra X 125 FI. Honda Motor Co., Ltd.
- Johan, J. R., Iriani, T., & Maulana, A. (2023). Penerapan model Four-D dalam pengembangan media video keterampilan mengajar kelompok kecil dan perorangan. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(6), 372-378.
- Kim, K. G. (2020). Using immersive virtual reality to support designing skills in vocational education. *British Journal of Educational Technology*.
- Krismadinata, K., Verawardina, U., Jalinus, N., Rizal, F., Sukardi, S., Sudira, P., & Ramadhani, D. (2020). Blended learning as instructional model in vocational education: Literature review. *Universal Journal of Educational Research*.
- Leksono, A. P. S. (2017). Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan: Kompetensi keahlian teknik sepeda motor, kelompok kompetensi H: Perbaikan sistem kelistrikan sepeda motor. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Li, J. (2023). International transfer of vocational education and training: A literature review. *Journal of Vocational Education and Training*.
- Mao, B. P., Teichroeb, M. L., Lee, T., Wong, G., Pang, T., & Pleass, H. (2022). Is online video-based education an effective method to teach basic surgical skills to students and surgical trainees? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Surgical Education*, 79(6), 1536-1545. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2022.07.016>
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Mulders, M. (2024). Virtual reality in vocational training: A study demonstrating the potential of a VR-based vehicle painting simulator for skills acquisition in apprenticeship training. *Technology, Knowledge and Learning*.
- Munn, Z., Peters, M. D. J., Stern, C., Tufanaru, C., McArthur, A., & Aromataris, E. (2018). Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Medical Research Methodology*, 18, 143. <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x>
- Muskhir, M. (2024). Development of augmented reality based interactive learning media on electric motor installation subjects. *International Journal on Informatics Visualization*.
- Navarrete, E., Nehring, A., Schanze, S., Ewerth, R., & Hoppe, A. (2025). A closer look into recent video-based learning research: A comprehensive review of video characteristics, tools, technologies, and learning effectiveness. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 35, 1631-1694. <https://doi.org/10.1007/s40593-025-00481-x>

- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video improves learning in higher education: A systematic review. *Review of Educational Research*, 91(2), 204-236.
<https://doi.org/10.3102/0034654321990713>
- Novitama, M. A., & Simamora, A. H. (2022). Video tutorial pembelajaran berbasis kontekstual pada mata pelajaran kerja bengkel dan gambar teknik kelas X Teknik Audio Visual. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(2), 195-204.
- Nursetyo, K. I., Ariani, D., Widyaningrum, R., & Syahyani, R. (2021). Ragam storyboard untuk produksi media pembelajaran. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 4(1), 108-120.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan.
- Peters, M. D. J., Marnie, C., Tricco, A. C., Pollock, D., Munn, Z., Alexander, L., McInerney, P., Godfrey, C. M., & Khalil, H. (2020). Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBIE Evidence Synthesis*, 18(10), 2119-2126. <https://doi.org/10.11124/JBIES-20-00167>
- Polat, H. (2023). Instructors' presence in instructional videos: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 28, 8537-8569.
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11532-4>
- Rabiman, R., Nurtanto, M., & Kholifah, N. (2020). Design and development e-learning system by learning management system (LMS) in vocational education. *International Journal of Scientific and Technology Research*.
- Radosavljevic, S. (2020). The potential of implementing augmented reality into vocational higher education through mobile learning. *Interactive Learning Environments*.
- Ramadhan, A., Nurtanto, M., & Sofyan, H. (2024). Rethinking learning media and ICT literacy courses for future vocational teachers: Ensuring quality in learning media. *International STEM Education Conference Proceedings*.
- Rethlefsen, M. L., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A. P., Moher, D., Page, M. J., Koffel, J. B., & PRISMA-S Group. (2021). PRISMA-S: An extension to the PRISMA statement for reporting literature searches in systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10, 39. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z>
- Rifdarmon, Ganefri, Lapisa, R., Giatman, M., Jalinus, N., & Maksum, H. (2024). Integration of mobile learning in Rifdarmon model to improve student learning outcomes. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(23), 98-109.
- Rohman, J. N. (2020). Development of learning media practices the ignition system in automotive electrical system courses, department automotive engineering. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Ross-White, A., Lieggi, M., Fabiana, G., Solomons, T., Swab, M., Rothfus, M., Takahashi, J., & Cardoso, D. (2024). Search methodology for JBI evidence syntheses. In E. Aromataris, C. Lockwood, K. Porritt, B. Pilla, & Z. Jordan (Eds.), *JBI manual for evidence synthesis*. JBI.

- Rukayah, R. (2021). Needs analysis of natural science learning media development with STEAM-based augmented reality in elementary school. *ACM International Conference Proceeding Series*.
- Sablić, M., Mirosavljević, A., & Škugor, A. (2021). Video-based learning (VBL) – Past, present and future: An overview of the research published from 2008 to 2019. *Technology, Knowledge and Learning*, 26, 1061-1077.
- Sangsawang, T. (2020). An instructional design for online learning in vocational education according to a self-regulated learning framework for problem solving during the COVID-19 crisis. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 5(2), 283-298.
- Sawenduling, B., Malado, J., Ridwan, R., & Olii, D. (2022). Pengembangan video pembelajaran instalasi penerangan listrik di SMK Negeri 1 Talaud. *Jurnal EDUNITRO: Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 9-18.
- Serevina, V. (2021). Learning media development based on virtual experiment to improve high school students critical thinking skills in circular motion concept. *AIP Conference Proceedings*.
- Setiyawan, A. (2021). Development of Hydraulic Cylinder Excavator Learning Media Based on Augmented Reality with Shapr3D. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Simon, F. (2021). *IVORY Guidelines: Instructional videos in otorhinolaryngology. Laryngoscope*.
- Sugandi, M. (2022). Essential competence as a determiner of learning media development in network-based on 3D augmented reality. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*.
- Sutrisno, V. L. P., Pardjono, Wagiran, Nurtanto, M., Ratnawati, D., Marganingsih, A., & Mutohhari, F. (2025). Simulation-based diagnostic learning with Diagnostic Trouble Box (DTB): Enhancing analytical thinking skills in vocational automotive education. *Salud, Ciencia y Tecnologia*, 5, 1956.
<https://doi.org/10.56294/saludcyt20251956>
- Suyetno, A., & Yoto, Y. (2021). Learning media development based on CNC simulator as the digital tool to support the CNC practice learning during COVID-19 new normal. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Syauqi, K., Munadi, S., & Triyono, M. B. (2020). Students perceptions toward vocational education on online learning during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(4), 881-886.
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., & Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467-473.
<https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- United Nations Economic Commission for Europe. (2023). UN Regulation No. 53, Revision 5, Amendment 4: Uniform provisions concerning the approval of category L3 vehicles with regard to the installation of lighting and light-signalling devices.
- Utomo, A. Y., & Ratnawati, D. (2018). Pengembangan video tutorial dalam pembelajaran sistem pengapian di SMK. *Taman Vokasi*, 6(1), 68-76.

- Wahyono, D. S. T. (2017). Profesional: Perawatan berkala sistem kelistrikan penerangan dan tanda sepeda motor. Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Weng, X., Chiu, T. K. F., & Tsang, C. C. (2023). Competency development of pre-service teachers during video-based learning: A systematic literature review and meta-analysis. *Computers & Education*.
- World Health Organization. (2022). Powered two- and three-wheeler safety: A road safety manual for decision-makers and practitioners (2nd ed.). World Health Organization.
- Yuniarti, R., & Anggriawan, F. (2025). Scantool trainer with microcontroller and Android based using electronic control unit as learning media for vehicle control system design practice. *AIP Conference Proceedings*.
- Yusop, S. R. M., Rasul, M. S., Mohamad Yasin, R., Hashim, H. U., & Jalaludin, N. A. (2022). An assessment approaches and learning outcomes in technical and vocational education: A systematic review using PRISMA. *Sustainability*, 14(9), 5225. <https://doi.org/10.3390/su14095225>
- Zalman, A. S., Basri, I. Y., Andrizal, & Muslim. (2023). Perancangan video pembelajaran sistem kelistrikan bodi kendaraan pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan. *AEEJ: Journal of Automotive Engineering and Vocational Education*, 4(2), 103-112.
- Zhang, Y., Li, R., Pi, Z., & Yang, J. (2025). Active learning strategies in video learning: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 48, 100708. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100708>