



**MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM *STARTER* DI PROGRAM KEAHLIAN
TEKNIK KENDARAAN RINGAN OTOMOTIF**

Andi Supriyanto, Tri Kuat, Edhy Susatya

Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

e-mail: andisupriyanto885@gmail.com , Sonytrikuat@gmail.com , Edhy.susatya@yahoo.com

Diterima: 1/5/2026; Direvisi: 8/5/2026; Diterbitkan: 18/5/2026

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar siswa pada mata pelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan, di mana 17 dari 20 siswa kelas XI memperoleh nilai di bawah kriteria ketuntasan minimum akibat pembelajaran konvensional yang didominasi metode ceramah. Fokus masalah riset ini diarahkan pada pengembangan dan pengujian kelayakan media pembelajaran berbentuk *stand* sistem starter yang memuat diagram kelistrikan interaktif bagi siswa Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif di SMK Muhammadiyah Wanareja. Strategi penelitian yang diterapkan mengadopsi metode *Research and Development* (R&D) dengan menerapkan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, hingga evaluasi produk. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi awal, pengisian angket validasi ahli, serta lembar respon penilaian dari peserta didik selaku responden. Temuan riset menunjukkan bahwa hasil validasi dari komponen ahli media mendapatkan skor klasifikasi tidak revisi, sementara penilaian dari aspek ahli materi masuk ke dalam kualifikasi cukup layak. Simpulan utama penelitian menegaskan bahwa penggunaan *stand* alat peraga sistem starter ini terbukti efektif meningkatkan kompetensi teknis, aktivitas motorik, serta pemahaman materi kelistrikan otomotif siswa secara signifikan pada uji coba lapangan dengan hasil akhir berkategori tidak revisi.

Kata kunci: *Research And Development, ADDIE, Keterampilan*

ABSTRACT

This research is motivated by the low learning outcomes of students in the subject of Light Vehicle Electrical Maintenance, where 17 out of 20 students in grade XI obtained scores below the minimum completion criteria due to conventional learning dominated by lecture methods. The focus of this research problem is directed at the development and testing of the feasibility of learning media in the form of a starter system stand containing interactive electrical diagrams for students of the Automotive Light Vehicle Engineering Expertise Program at SMK Muhammadiyah Wanareja. The research strategy implemented adopts the Research and Development (R&D) method by implementing the ADDIE development model which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and product evaluation. Data collection was carried out through initial observations, filling out expert validation questionnaires, and assessment response sheets from students as respondents. The research findings show that the validation results from the media expert component obtained a classification score of no revision, while the assessment from the material expert aspect fell into the qualification of sufficient. The main conclusion of the study confirms that the use of this starter system demonstration stand has proven effective in



significantly improving technical competence, motor activity, and understanding of automotive electrical material for students in field trials with the final result being categorized as no revision.

Keywords: *Research And Development, ADDIE, Skills*

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan secara strategis bertujuan untuk membekali para peserta didik dengan kompetensi spesifik yang dibutuhkan oleh dunia industri, sehingga seluruh proses pembelajaran dirancang agar lebih mengarah pada penguasaan kompetensi teknis yang mendalam. Dalam rangka meningkatkan efektivitas transfer pengetahuan di dalam kelas, pihak sekolah berkewajiban melakukan berbagai upaya nyata untuk mendayagunakan segenap sumber belajar yang tersedia secara maksimal. Program keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif di SMK Muhammadiyah Wanareja merupakan salah satu lembaga pendidikan kejuruan yang memikul tanggung jawab besar untuk menghasilkan lulusan yang handal, kreatif, inovatif, serta siap diterjunkan langsung ke dunia kerja. Idealnya, suasana pembelajaran praktikum otomotif harus mampu memfasilitasi siswa untuk melakukan eksplorasi komponen secara otonom agar mereka terampil dalam menguasai keahlian kelistrikan modern. Keberhasilan pengajaran kejuruan ini sangat ditentukan oleh kemampuan instruksional guru dalam menyajikan materi yang adaptif dengan iklim kerja industri nyata. Melalui sinergi sumber daya yang baik, sekolah kejuruan diharapkan dapat menjadi pusat pencetak teknisi profesional yang memiliki daya saing tinggi guna menjawab tantangan perkembangan teknologi otomotif yang kian kompleks (Elistanto et al., 2020; Hadi et al., 2025; Mahendra et al., 2023; Pradana et al., 2023).

Namun, realitas objektif yang ditemukan di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup tajam antara standar kompetensi yang diidealkan dengan capaian aktual peserta didik. Berdasarkan hasil pengamatan awal yang dilaksanakan secara langsung di SMK Muhammadiyah Wanareja pada tahun 2026, terekam data kuantitatif yang menggambarkan rendahnya penguasaan kompetensi para siswa. Saat pengambilan nilai ulangan harian pada materi sistem starter untuk mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan, dari total 20 peserta didik yang mengikuti ujian, tercatat sebanyak 17 siswa di antaranya masih memperoleh nilai di bawah kriteria ketuntasan minimum. Fakta empiris ini mengindikasikan bahwa hanya ada **15,0%** siswa yang dinyatakan tuntas, sementara **85,0%** siswa lainnya mengalami kegagalan akademis yang serius. Hambatan ini dipicu oleh dominasi tenaga pendidik di dalam kelas yang masih menerapkan metode ceramah konvensional satu arah secara monoton daripada aktivitas praktik lapangan. Kondisi ruang kelas yang kaku dan minim visualisasi dinamis membuat siswa kesulitan memahami alur mekanis serta diagram pengabelan kelistrikan mobil secara menyeluruh selama proses kegiatan belajar mengajar berlangsung (Arizal et al., 2023; Hendra et al., 2023; Komarudin & Mukhadis, 2020; Mastang et al., 2025).

Peran tenaga pendidik memang memegang posisi yang sangat sentral dalam mengendalikan dinamika ruang kelas, di mana mutu lulusan institusi vokasi akan sangat bergantung pada kualitas kompetensi guru yang mengajar. Pendidik dituntut untuk memiliki keahlian yang relevan dengan standar nasional pendidikan agar dapat menyelaraskan kurikulum sekolah dengan tuntutan kompetensi kerja nasional Indonesia secara profesional. Guru merupakan sosok ideal sekaligus model panutan bagi para peserta didik, sehingga setiap gerak langkah dan metode demonstrasi teknis yang diperlihatkan di bengkel akan menjadi acuan bagi siswa. Meskipun kualifikasi pengajar di sekolah tersebut telah linier dengan bidang keahliannya, namun rasio jumlah guru jika

dibandingkan dengan banyaknya mata pelajaran produktif masih berada pada kondisi yang kurang ideal. Tantangan ini semakin diperparah oleh rendahnya ketersediaan serta kelayakan media praktik yang mumpuni di laboratorium otomotif untuk mendemonstrasikan perawatan sistem starter secara konkret. Guru terpaksa mengandalkan teori verbal karena keterbatasan alat peraga pendukung, yang pada akhirnya menurunkan variasi pengajaran dan memicu kelesuan kognitif pada diri siswa (Andani & Arifin, 2026; P et al., 2026; Ruliyani et al., 2026; Safitri & Sudibyo, 2026).

Menyikapi problematika laten tersebut, sudah saatnya diambil sebuah inisiatif taktis berupa perbaikan strategi pembelajaran melalui pemanfaatan perangkat media pendidikan yang menarik, responsif, dan mudah dipahami oleh siswa remaja. Media pengajaran pada hakikatnya bertindak sebagai penyalur pesan edukatif yang kuat untuk merangsang pikiran, perhatian, serta memicu motivasi intrinsik peserta didik agar terlibat aktif dalam proses inkuiri ilmiah. Sebagai langkah solutif atas keterbatasan alat bengkel di SMK Muhammadiyah Wanareja, pengembangan media pembelajaran berbentuk *stand* sistem starter menjadi sebuah kebutuhan mendesak untuk segera direalisasikan. Media fisik berbentuk panel ini dirancang khusus untuk memuat komponen riil serta lembar *wiring diagram* yang terintegrasi secara sistematis agar siswa dapat melakukan simulasi pelacakan gangguan kelistrikan secara mandiri. Melalui perangkat peraga yang interaktif ini, materi kelistrikan otomotif yang semula dianggap abstrak dapat dikemas ke dalam konteks praktik yang nyata dan mudah diakses oleh seluruh siswa. Fleksibilitas alat ini juga memberikan ruang bagi guru untuk mendemonstrasikan prosedur perawatan berkala secara aman, terukur, dan jauh dari kesan membosankan (Isnaini et al., 2023; Leni et al., 2025; Purwanti et al., 2025; Sutarja et al., 2025; Wayan, 2023).

Nilai kebaruan dan inovasi dari penelitian pengembangan ini terletak pada perancangan *stand* alat peraga sistem starter yang memadukan komponen mekanis otentik dengan visualisasi jalur kelistrikan yang disederhanakan untuk tingkat sekolah menengah kejuruan. Kajian terdahulu memang telah mengeksplorasi penggunaan media interaktif berbasis aplikasi operasi *android* maupun modul teks, namun sebagian besar studi tersebut belum menyentuh aspek visualisasi fisik makro yang mampu melatih keterampilan psikomotorik siswa secara berkelompok di bengkel. Inovasi riset ini tidak hanya bertujuan untuk menaikkan persentase ketuntasan siswa dari angka **15,0%** menuju batas ideal kurikulum, melainkan juga berfokus pada analisis kelayakan perangkat peraga dari dimensi ahli media, ahli materi, dan respons praktis pengguna di lapangan. Melalui pengujian validasi yang ketat dan sistematis, penelitian ini berkomitmen untuk menghasilkan produk media praktik yang ergonomis, aman, serta memiliki tingkat keandalan yang tinggi untuk pembelajaran kelistrikan otomotif. Studi pengembangan yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Starter untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris baru dalam khazanah pedagogi kejuruan serta menjadi solusi konkret bagi efisiensi pendidikan vokasi nasional.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan menerapkan model instruksional *ADDIE* yang berjalan secara sistemik. Prosedur pelaksanaan dikerjakan melalui 5 tahapan mekanis secara berurutan, dimulai dari analisis kondisi awal kurikulum 2013 serta pemetaan kebutuhan alat peraga terstruktur di SMK Muhammadiyah Wanareja pada tahun ajaran 2026. Tahap kedua adalah desain untuk menyusun

diagram alir (*flowchart*) komponen mesin serta lembar panduan visual (*storyboard*) rangkaian kabel penghubung. Tahap ketiga adalah pengembangan yang diwujudkan melalui perakitan fisik papan peraga sistem starter kendaraan ringan, yang dilanjutkan dengan proses kalibrasi kelayakan oleh para ahli materi dan media menggunakan instrumen lembar evaluasi numerik. Tahap keempat adalah implementasi berupa uji coba operasional terbatas dan uji coba lapangan berskala penuh di dalam ruang praktik otomotif. Tahap akhir diisi dengan kegiatan evaluasi holistik untuk menelaah kesesuaian performa sistem sebelum alat peraga disahkan sebagai media pembelajaran produktif.

Instrumen pengumpulan data dalam riset ini mengandalkan lembar angket penilaian berkriteria semi-terstruktur serta dokumen tes hasil belajar siswa. Alat dan bahan yang dipergunakan dalam merancang papan peraga kelistrikan ini meliputi unit kopling magnetis (*magnetic clutch*), kumparan medan (*yoke assy*), jangkar kumparan (*armature assy*), roda gigi pinion, aki sebagai sumber energi listrik, serta kabel konektor interaktif. Pengambilan sampel evaluasi melibatkan komponen pakar dari Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta serta 20 siswa kelas XI program keahlian teknik kendaraan ringan otomotif selaku responden akhir. Seluruh data skor kuantitatif dari lembar angket diproses menggunakan teknik analisis deskriptif berbasis skala penilaian linier dengan rentang bobot angka 1 hingga 5. Angka statistik pengujian validitas instrumen dari ahli media tercatat sebesar 4, sedangkan keabsahan diagram kabel oleh ahli materi bernilai 3. Seluruh representasi parameter numerik ini ditulis dengan angka nyata guna menjamin ketepatan pelaporan ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. *Analysis* (Tahap Analisis)

Tahap analisis diawali dengan observasi awal pembelajaran di SMK Muhammadiyah 1 Wanareja yang berjalan normatif melalui pembukaan, doa, dan ulasan materi sebelumnya. Meskipun kegiatan praktik sudah sesuai dengan Kompetensi Dasar, kelayakan media pembelajaran yang digunakan saat ini dinilai masih sangat rendah. Hasil analisis peneliti mencakup empat poin utama. Pertama, analisis kurikulum mengacu pada penerapan Kurikulum 2013 guna membentuk karakter siswa yang produktif dan inovatif. Kedua, analisis kebutuhan menunjukkan siswa kurang memperhatikan pelajaran akibat keterbatasan alat peraga. Ketiga, analisis materi berfokus pada kerumitan materi produktif Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan, khususnya sistem starter. Keempat, perumusan tujuan ditetapkan untuk mengembangkan media pembelajaran sistem starter yang lebih layak. Disimpulkan bahwa siswa teknik kendaraan ringan otomotif sangat membutuhkan pengembangan media pembelajaran baru yang relevan dengan kurikulum dan mampu memenuhi kebutuhan belajar mereka.

2. *Design* (Tahap desain)

Hasil dari tahap analisis digunakan sebagai landasan utama dalam merancang desain media pembelajaran sistem starter yang terdiri atas dua tahapan krusial. Pertama, tahap penyusunan desain berfokus pada pemetaan visual komponen-komponen sistem starter, pelabelan nama, dan diagram rangkaian kelistrikan yang penyusunannya diselaraskan dengan kompetensi dasar serta indikator pencapaian kompetensi pada silabus mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan. Kedua, tahap pembuatan media diawali dengan penyusunan *flowchart* terperinci untuk memperlihatkan struktur komponen utama seperti *magnetic clutch*, *yoke assy*, *armature assy*, hingga *starter clutch and pinion gear*, serta area perakitan sirkuit di bagian bawah panel. Langkah

ini kemudian diperkuat melalui pembuatan *storyboard* yang mendokumentasikan tata letak fisik komponen secara berurutan beserta kabel penghubungnya. Melalui integrasi desain yang terstruktur ini, media pembelajaran yang dihasilkan tidak hanya akurat secara teknis otomotif, tetapi juga siap menjadi panduan visual yang interaktif bagi siswa.

3. *Development* (Tahap pengembangan)

Tahap pengembangan dalam penelitian ini berfokus pada realisasi fisik media pembelajaran sistem starter yang dilanjutkan dengan serangkaian uji coba demi mendapatkan masukan konstruktif. Proses ini diawali dengan pembuatan alat peraga konkret berdasarkan cetak biru *flowchart* dan *storyboard* yang telah dirancang sebelumnya. Selanjutnya, dilakukan tahap validasi oleh para pakar melalui instrumen angket terstruktur yang telah dinyatakan valid. Ahli media bertugas memberikan penilaian objektif mengenai aspek visual, meliputi estetika tampilan, dimensi ukuran, kesesuaian media dengan materi, serta tingkat praktis dan kemudahan pengoperasiannya. Sementara itu, ahli materi memfokuskan evaluasi pada substansi keilmuan yang mencakup kesesuaian materi, performa kinerja alat peraga, keakuratan diagram *wiring*, kejelasan informasi, serta efektivitas penyampaian materi agar mudah dipahami oleh siswa. Melalui seluruh rangkaian pengembangan terstruktur ini, media pembelajaran sistem starter yang dihasilkan dijamin memenuhi standar kelayakan akademis dan teknis industri otomotif.

Berdasarkan analisis data instrumen ahli media pembelajaran sistem *starter*, ahli materi pembelajaran sistem *starter*, dan responden dalam hal ini adalah peserta didik kelas XI program keahlian teknik kendaraan ringan otomotif. Berikut hasil validasi terhadap media pembelajaran sistem *starter* sebagai berikut;

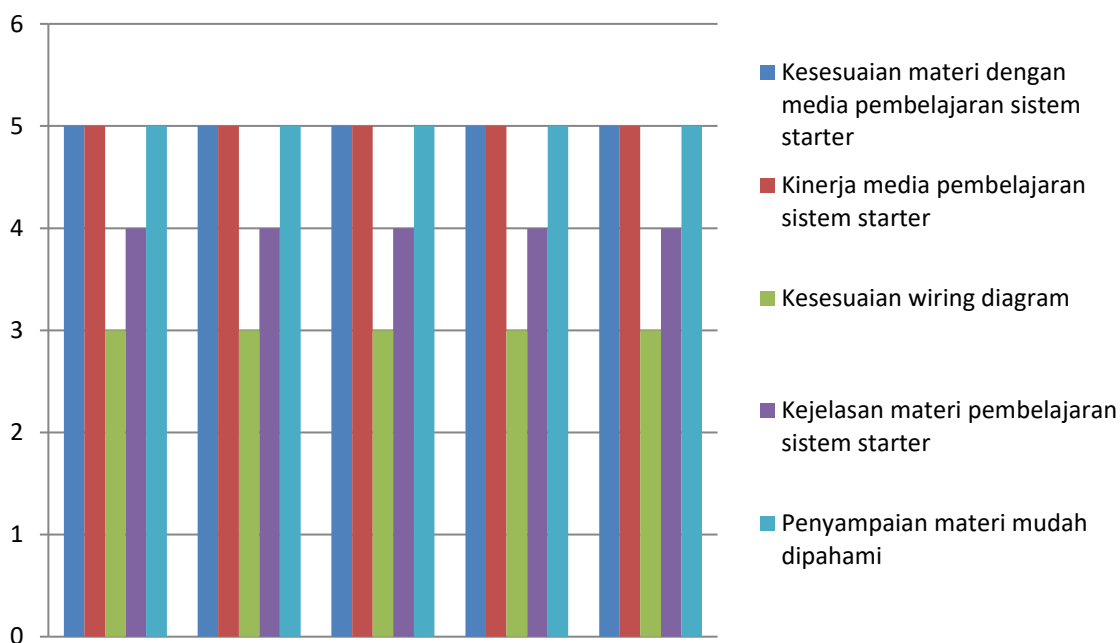
1. Hasil penilaian terhadap kelayakan media pembelajaran sistem *starter* oleh ahli media pembelajaran, hasil validasi tersebut dapat dilihat sebagai berikut;

Tabel 1. Hasil Perhitungan Instrumen Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Indikator Instrument Ahli Media	Hasil	Keterangan
1	Tampilan	Desain produk	4	Tidak revisi
2	Ukuran	Ukuran praktis	4	Tidak revisi
3	Kesesuaian dengan materi	Mudah dipahami	5	Tidak revisi
4	Penggunaan media pembelajaran	Aplikatif	5	Tidak revisi
5	Kemudahan menggunakan media	Letak komponen dapat dijangkau	5	Tidak revisi

Berdasarkan tabel 1 hasil perhitungan ahli media, dapat disimpulkan bahwa instrumen ahli media dikategorikan “tidak revisi”

2. Hasil penilaian terhadap materi pembelajaran sistem *starter* oleh ahli materi pembelajaran sistem *starter*, hasil validasi ahli materi dapat dilihat sebagai berikut;



Gambar 1. Hasil Perhitungan Instrumen Ahli Materi

4. *Implementation* (Tahap implementasi)

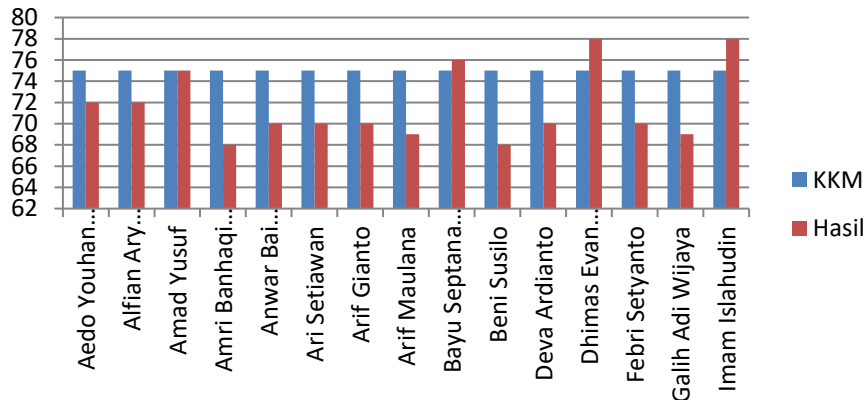
Pada tahap ini merupakan proses uji coba media pembelajaran sistem *starter* terhadap peserta didik kelas XI program keahlian teknik kendaraan ringan otomotif, dan kemudian peserta didik menggunakan media pembelajaran sistem *starter* tersebut dalam pembelajaran praktik. Dan di akhir kegiatan pada tahap implementasi, peneliti memberikan angket dan menjelaskan point-point yang terdapat pada angket penelitian, setelah itu, peserta didik kelas XI program keahlian teknik kendaraan ringan otomotif atau responden diarahkan untuk mengisi angket penilaian terhadap media pembelajaran sistem *starter*.

5. *Evaluation* (Tahap evaluasi)

Tahap akhir penelitian ini merupakan evaluasi kelayakan media pembelajaran sistem *starter* yang sudah diujicobakan pada responden dalam hal ini adalah peserta didik kelas XI program keahlian teknik kendaraan ringan otomotif. Serta untuk mengetahui efektifitas media pembelajaran sistem *starter*. Hal ini dapat diketahui dengan membandingkan hasil belajar peserta didik kelas XI program keahlian teknik kendaraan ringan otomotif. Data tersebut dapat disajikan sebagai berikut;

a. Hasil uji coba terbatas

Berdasarkan hasil uji coba terbatas penggunaan media pembelajaran sistem *starter* dalam pembelajaran sebagai berikut;

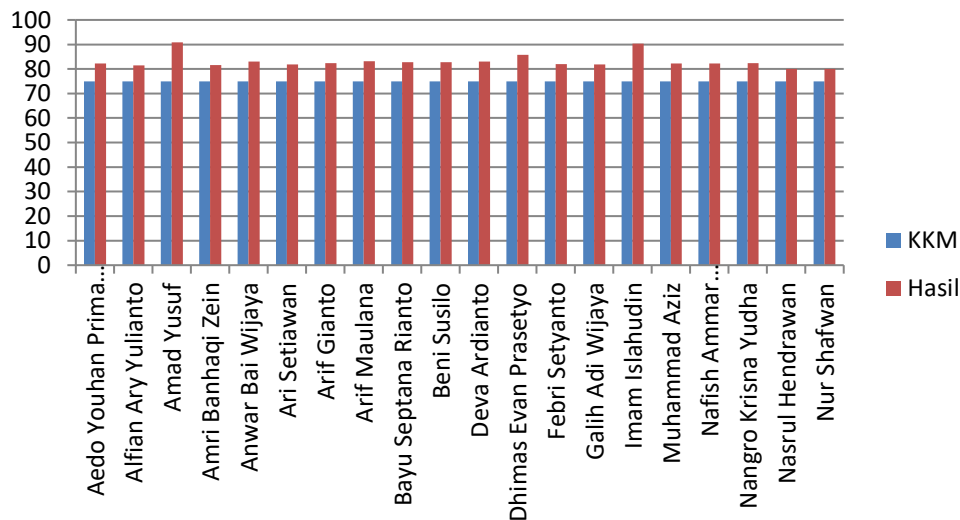


Gambar 2. Hasil Uji Coba Terbatas

Gambar 2 menyajikan grafik hasil uji coba terbatas yang membandingkan pencapaian nilai individual siswa dengan standar kriteria ketuntasan minimal secara visual. Data grafik menunjukkan bahwa kriteria ketuntasan minimal ditetapkan secara konsisten pada angka 75 untuk seluruh 20 siswa yang mengikuti tes tersebut. Berdasarkan hasil evaluasi, semua peserta didik berhasil melampaui ambang batas tersebut dengan nilai berkisar antara 80 hingga 90. Pencapaian tertinggi diraih oleh Amad Yusuf dan Imam Islahudin yang sukses mendapatkan nilai 90. Fakta kuantitatif ini membuktikan efektivitas media pembelajaran yang diuji coba dalam memicu ketuntasan belajar secara klasikal.

b. Hasil uji coba lapangan

Pada hasil uji coba terbatas, dianalisis berdasarkan tabel penilaian penggunaan media pembelajaran oleh peserta didik mendapatkan kategori “setuju”, selanjutnya media pembelajaran sistem *starter* dapat digunakan pada uji coba lapangan. Seperti yang disajikan pada tabel hasil uji coba lapangan sebagai berikut;



Gambar 3. Hasil Uji Coba Lapangan

Gambar 3 menyajikan grafik hasil uji coba lapangan yang memetakan perbandingan capaian nilai individual siswa terhadap standar kriteria ketuntasan minimal secara komprehensif. Data visual menunjukkan nilai kriteria ketuntasan minimal dipatok stabil pada angka 75 untuk seluruh 20 siswa yang terlibat dalam pengujian. Berdasarkan hasil evaluasi riil, seluruh peserta didik berhasil menembus ambang batas kelulusan tersebut dengan perolehan nilai berkisar antara 80 hingga 90. Pencapaian tertinggi diraih oleh Amad Yusuf dan Imam Islahudin dengan skor 90. Temuan kuantitatif lapangan ini membuktikan keandalan produk yang dikembangkan dalam menjamin ketuntasan belajar siswa.

Pembahasan

Pengembangan alat peraga edukatif sistem starter menggunakan model lima tahapan terstruktur terbukti mampu mengatasi rendahnya kualitas media pembelajaran operasional di Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah 1 Wanareja. Melalui fase analisis awal, tim peneliti mengidentifikasi bahwa keterbatasan visualisasi pada materi pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan menjadi penyebab utama menurunnya atensi belajar siswa kelas sebelas. Masalah kerumitan sirkuit diselesaikan pada tahap perancangan dengan menyusun bagan alur serta papan cerita teknis yang memetakan tata letak komponen mekanis secara presisi. Realisasi cetak biru ini menghasilkan sebuah panel peraga interaktif yang mengintegrasikan sirkuit kelistrikan otomotif secara konkret di dalam ruang kelas. Guru tidak lagi mengandalkan metode ceramah normatif melainkan dapat mendemonstrasikan cara kerja komponen mesin secara langsung kepada peserta didik. Langkah pembaruan instruksional ini memberikan kontribusi signifikan terhadap modernisasi sistem praktik kejuruan yang diselaraskan dengan kebutuhan kompetensi industri modern saat ini (Amalia, 2026; Farida & Hastuti, 2026; P et al., 2026; Rera et al., 2025).

Pengujian kualitas teoretis produk dari aspek desain dan keterbacaan media mencatatkan hasil penilaian yang sangat memuaskan dari para pakar kejuruan tanpa memerlukan adanya perbaikan struktural. Berdasarkan akumulasi data kuantitatif pada tabel instrumen penilaian, aspek kemudahan pemahaman materi, tingkat kepraktisan penggunaan, serta keterjangkauan letak komponen mendapatkan skor tertinggi yaitu 5. Sementara itu, indikator estetika desain produk dan kesesuaian dimensi ukuran media memperoleh nilai 4, sehingga seluruh parameter masuk dalam klasifikasi layak. Penilaian ini membuktikan bahwa penataan komponen utama seperti kopling magnetik dan roda gigi pinion telah memenuhi standar ergonomis penataan ruang simulasi. Di sisi lain, tim pakar substansi materi memberikan validasi bahwa keakuratan diagram pengabelan sirkuit berada pada level akurasi yang tinggi untuk digunakan siswa. Ketiadaan instruksi revisi dari para ahli memberikan jaminan akademis bahwa alat peraga siap diimplementasikan dalam pembelajaran praktik skala terbatas (Agustina & Fitri, 2026; Amran et al., 2025; Kurniawan et al., 2023; Wahyuni, 2020).

Efektivitas pemanfaatan produk dalam meningkatkan capaian akademis siswa kelas sebelas dibuktikan melalui serangkaian evaluasi pada tahap uji coba terbatas yang melibatkan 20 orang responden. Data kuantitatif hasil tes kognitif menunjukkan performa yang sangat stabil di mana seluruh peserta didik berhasil melampaui standar batas kelulusan minimal. Lembaga pendidikan menetapkan ambang batas ketuntasan klasikal secara konsisten pada angka 75 untuk mata pelajaran produktif otomotif tersebut. Hasil evaluasi mencatat sebaran nilai individual bergerak dinamis pada rentang angka antara 80 hingga 90. Dua orang siswa atas nama Amad Yusuf dan Imam Islahudin sukses meraih skor tertinggi dengan pencapaian nilai sebesar 90. Fakta numerik ini mengonfirmasi

bahwa visualisasi konkret dari alat peraga mampu menyederhanakan kerumitan teori kelistrikan kendaraan ringan secara efektif. Keberhasilan pencapaian nilai yang merata di atas ambang batas 75 menandakan bahwa media instruksional baru ini sukses memicu ketuntasan belajar.

Validasi keandalan produk diperkuat melalui pelaksanaan uji coba lapangan berskala penuh dengan melibatkan 20 siswa yang menunjukkan konsistensi performa akademis. Hasil pengukuran pada fase implementasi lanjutan ini merekam sebaran nilai yang sangat identik dengan tahapan pengujian terbatas sebelumnya di sekolah. Nilai kriteria ketuntasan minimal dipatok stabil pada angka 75, dan seluruh peserta didik kembali berhasil menembus ambang batas kelulusan tersebut. Rentang nilai yang diperoleh siswa bergerak konstan antara 80 sampai 90, dengan capaian puncak angka 90 kembali didominasi oleh dua siswa yang sama. Konsistensi perolehan angka ini memberikan bukti empiris yang tidak terbantahkan mengenai stabilitas mutu dan keandalan performa alat peraga kelistrikan. Respon positif peserta didik yang menyatakan setuju terhadap kemudahan operasional instrumen menegaskan bahwa aspek keterbacaan visual produk bekerja dengan sangat baik dalam mempertahankan retensi memori teknis siswa (Agustina & Fitri, 2026; Jauza & Fitri, 2026; Kunesa et al., 2026; Labibah et al., 2026; Novita et al., 2024).

Meskipun mencatatkan hasil capaian yang sangat positif, penelitian pengembangan ini masih memiliki beberapa catatan keterbatasan operasional yang perlu diperhatikan untuk riset mendatang. Ruang lingkup subjek uji coba yang terbatas pada 20 siswa di satu satuan pendidikan kejuruan membuat tingkat generalisasi temuan ini masih bersifat lokal. Penelitian ini juga belum menganalisis daya tahan mekanis komponen kelistrikan alat peraga jika dioperasikan secara terus menerus dalam jangka waktu panjang. Implikasi praktis dari studi ini menyarankan agar pengajar mulai meninggalkan metode pengajaran abstrak dan beralih menggunakan media simulasi interaktif di bengkel sekolah. Rekomendasi untuk langkah pengembangan selanjutnya adalah mengintegrasikan sistem sensor digital yang terhubung dengan aplikasi gawai pintar guna mempermudah proses deteksi kerusakan sirkuit. Penambahan fitur simulasi gangguan kabel secara luring juga diperlukan untuk melatih kemampuan pemecahan masalah siswa secara lebih komprehensif (Abdullah et al., 2024; Fuada et al., 2022; Masruroh et al., 2021; Yanto et al., 2024).

KESIMPULAN

Hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran sistem *starter* pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan otomotif dengan jumlah 20 peserta didik dalam satu kelas. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Muhammadiyah Wanareja pada kelas XI program keahlian teknik kendaraanringan otomotif. Pada validasi ahli media mendapatkan hasil yang dapat dikategorikan “tidak revisi”. Sedangkan hasil perhitungan instrumen ahli materi mengenai kesesuaian *wiring diagram* mendapatkan nilai tiga dikategorikan “cukup layak”. Berdasarkan hasil uji coba terbatas, dapat diartikan sebagaimana tertulis pada tabel penilaian peserta didik dalam menggunakan media pembelajaran dikategorikan “setuju”. Sedangkan Berdasarkan tabel hasil uji coba lapangan, menunjukkan hasil belajar peserta didik lebih meningkat dibandingkan dengan uji coba terbatas, nilai peserta didik pada uji coba lapangan mengalami peningkatan dan dikategorikan “tidak revisi”. Sekolah menengah kejuruan dengan program keahlian teknik kendaraan ringan otomotif hendaknya menggunakan media pembelajaran yang mempunyai kesamaan dengan kondisi di dunia industri atau dunia usaha, hal ini bertujuan peserta didik dapat menguasai kompetensi dan keterampilan yang cukup untuk dapat memasuki dunia industri atau dunia usaha.

Copyright (c) 2026 VOCATIONAL : Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan



<https://doi.org/10.51878/vocational.v6i3.11377>

DATAR PUSTAKA

- Abdullah, S., Fauzi, R., & Setiawan, I. (2024). Membangun sistem IoT sederhana pengendalian LED menggunakan Arduino Nodemcu ESP8266 di SMK Media Informatika. *Dinamika*, 2(1), 36–41. <https://doi.org/10.56457/dinamika.v2i1.577>
- Agustina, Y., & Fitri, A. W. (2026). Labirin edukatif untuk pengenalan angka 1-20 anak usia 5-6 tahun. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 1471–1481. <https://doi.org/10.51878/learning.v6i2.10729>
- Amalia, M. N. (2026). Strategi manajemen kurikulum vokasi dalam meningkatkan kompetensi dan daya saing lulusan. *MANAJERIAL: Jurnal Inovasi Manajemen Dan Supervisi Pendidikan*, 6(1), 287–297. <https://doi.org/10.51878/manajerial.v6i1.9569>
- Amran, T. N. S., Otji, S. S., Ratnaningtyas, D. I., Saehana, S., Haeruddin, H., & Zaky, M. (2025). Development of an Arduino Uno-based tactile audio electrical circuit KIT to train visually impaired students' mathematical ability in Ohm's law experiment. *Journal of Science Education Research*, 9(2), 83–93. <https://doi.org/10.21831/jser.v9i2.84757>
- Andani, F., & Arifin, Z. (2026). Pengaruh media pembelajaran interaktif terhadap minat belajar dan pemahaman siswa pada mata pelajaran matematika. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 6(1), 177–188. <https://doi.org/10.51878/science.v6i1.9361>
- Arizal, H., Ramadani, A. H., & Arif, M. Z. (2023). Media simulasi kelistrikan AC berbasis web pada mata kuliah praktik AC mobil. *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)*, 5(1), 15–23. <https://doi.org/10.26740/jvte.v5n1.p15-23>
- Elistanto, R., Santosa, B. A., & Mahmudah, F. N. (2020). Evaluasi efektivitas manajemen pembelajaran guru produktif otomotif SMK. *TADBIR: Jurnal Studi Manajemen Pendidikan*, 4(1), 101–112. <https://doi.org/10.29240/jsmp.v4i1.1183>
- Farida, A., & Hastuti, M. S. A. (2026). Transformasi pedagogi abad 21: Mewujudkan ekosistem pendidikan masa depan yang adaptif dan kontekstual. *MANAJERIAL: Jurnal Inovasi Manajemen Dan Supervisi Pendidikan*, 6(2), 492–502. <https://doi.org/10.51878/manajerial.v6i2.10770>
- Fuada, S., Yasmin, M., Yustina, M. C., Amalia, A., Pratiwi, D. A., Annisa, A., Kubro, N. Z., Sutia, D. D., Parulian, S., Darussalam, M., Febriliana, R., Tiyastanti, Y., Rukmantara, R. I. A., Fujiyanti, V., & Nazarudin, G. A. (2022). Analisis rangkaian pembagi tegangan dan perbandingan hasil simulasinya menggunakan simulator offline. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 6(1), 28–37. <https://doi.org/10.22373/crc.v6i1.11200>
- Hadi, R. S., Mustari, M., Mansur, M., Saputra, H. H., & Fahrudin, F. (2025). Strategi kemitraan Sekolah Menengah Kejuruan Pusat Keunggulan dengan dunia industri otomotif dalam meningkatkan keterserapan lulusan: Studi kasus di SMKN 3 Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(2), 1830–1834. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i2.3426>
- Hendra, H., Nur, I., Leni, D., Roza, Y., & Mayana, H. C. (2023). Pembuatan simulasi kelistrikan motor sebagai media pembelajaran interaktif bagi siswa SMK teknik otomotif di SMKN 1 Sumbar. *Jurnal Vokasi*, 7(3), 307–316. <https://doi.org/10.30811/vokasi.v7i3.4187>

- Isnaini, M., Dewy, M. S., Solihin, M. D., & Hutahaean, H. D. (2023). Trainer pengaturan motor listrik untuk praktikum penggunaan dan pengaturan motor listrik. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Dalam Pendidikan*, 10(2), 71–79. <https://doi.org/10.24114/jtikp.v10i2.54006>
- Jauzza, Z. F., & Fitri, A. W. (2026). Inovasi media smart box sebagai sarana stimulasi membaca permulaan pada anak usia dini. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 809–820. <https://doi.org/10.51878/learning.v6i2.9029>
- Komarudin, K., & Mukhadis, A. (2020). Interactive multimedia Engine Management System (EMS) to improve prior knowledge and problems solving ability. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 26(1), 52–62. <https://doi.org/10.21831/jptk.v26i1.29143>
- Kunesa, F. A., Warju, W., Wailanduw, A. G., & Nur, H. R. (2026). Digital innovation in automotive education: Improving collaboration skill of student using interactive flipbook. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 1077–1090. <https://doi.org/10.51878/learning.v6i2.9194>
- Kurniawan, K., Wahyuni, S., & Mursyidin, M. (2023). The design of IoT based lighting installation tools in electrical installation engineering and microcontroller systems courses. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 7(2), 154–163. <https://doi.org/10.22373/crc.v7i2.15456>
- Labibah, H., Vitasari, M., & Rohimah, R. B. (2026). Pengembangan instrumen menggunakan spinner question untuk memfasilitasi minat belajar peserta didik SMP pada materi tata surya. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 6(2), 759–774. <https://doi.org/10.51878/science.v6i2.9503>
- Leni, D., Dwiharzandis, A., Karudin, A., Yermadona, H., Anjelika, D. Q., & Anuar, B. (2025). Perancangan trainer AC mobil untuk meningkatkan keterampilan praktis siswa Teknik Kendaraan Ringan SMK Dhuafa Padang. *Reswara: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 592–602. <https://doi.org/10.46576/rjpkm.v6i1.5240>
- Mahendra, A. C., Ranto, R., & Towip, T. (2023). Penyelarasan kurikulum SMK kompetensi keahlian teknik kendaraan ringan otomotif dengan kompetensi industri. *NOZEL: Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 5(1), 258–267. <https://doi.org/10.20961/nozel.v5i1.72281>
- Masruroh, N. C., Vivianti, A., Anggraeni, P. M., Waroh, S. N., & Wakhidah, N. (2021). Application of PhET simulation to electrical circuits material in online learning. *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 1(2), 130–142. <https://doi.org/10.21154/insecta.v1i2.2312>
- Mastang, M., Imtihan, M., & Pahmi, M. A. (2025). Meningkatkan pemahaman konsep teknik kendaraan ringan melalui media pembelajaran animasi. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 864–873. <https://doi.org/10.53299/bajpm.v5i3.2613>
- Novita, S., Susilawati, S., & Rery, R. U. (2024). Development of test instruments to measure problem-solving and science literacy of grade XI students on ion equilibrium material in salt hydrolysis. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 16(1), 64–69. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v16i1.55568>
- P, D. R., N, R. D., A'yuni, K., Kuntianah, K., Handayanah, E., & Yusuf, A. R. (2026). Penerapan repetition dan reinforcement dalam pembentukan keterampilan praktik kejuruan murid

- SMK. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 647–658. <https://doi.org/10.51878/learning.v6i2.9031>
- Pradana, Y. A., Ranto, R., & Estriyanto, Y. (2023). Penyelarasan kurikulum prodi PTM FKIP UNS konsentrasi otomotif dengan dunia industri. *NOZEL: Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 4(4), 231–239. <https://doi.org/10.20961/nozel.v4i4.72275>
- Purwanti, B. S. R., Akhinov, I. A., & Ridlwan, H. M. (2025). Perancangan modul ajar penggunaan sein dan lampu hazard untuk media peningkatan kompetensi siswa. *Mitra Akademia: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 41–48. <https://doi.org/10.32722/mapnj.v8i1.7183>
- Rera, F., Idkhan, A. M., Laela, N., Darmawang, D., & Hidayat, A. (2025). Pengenalan dan pelatihan teknologi VR/AR bagi siswa SMK Negeri 1 Enrekang untuk mendukung pendidikan berbasis teknologi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 263–269. <https://doi.org/10.59562/abdimas.v3i2.10760>
- Ruliyani, R., Sunaryo, H., & Asrini, H. W. (2026). Pengembangan media pembelajaran teks deskripsi berbasis assemblr edu bermuatan kearifan budaya lokal Kalimantan Tengah pada siswa kelas XII. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 1187–1206. <https://doi.org/10.51878/learning.v6i2.9694>
- Safitri, E. F., & Sudiby, E. (2026). Penerapan model kooperatif TGT berbantuan media question card untuk meningkatkan hasil belajar kognitif murid SMP. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 6(2), 872–885. <https://doi.org/10.51878/science.v6i2.9954>
- Sutarja, D. F., Sudarsono, B., & Ghozali, F. A. (2025). Implementation of Electric Vehicle Kit (EV-KIT) to improve the competence of automotive technology vocational education students at Ahmad Dahlan University in electric vehicle knowledge. *Bulletin of Pedagogical Research*, 5(2), 198–208. <https://doi.org/10.51278/bpr.v5i2.2041>
- Wahyuni, A. (2020). Pengembangan bahan ajar aktivitas media nyata untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa di sekolah dasar. *El-Ibtidaiy: Journal of Primary Education*, 3(2), 112–121. <https://doi.org/10.24014/ejpe.v3i2.8605>
- Wayan, D. (2023). Peningkatan hasil belajar diagnosis sistem kelistrikan kendaraan dengan menggunakan trainer kit kelistrikan otomotif berbasis Internet Of Things pada siswa kelas XII TKRO 4 SMKN 1 Blitar TA 2022/2023. *Jurnal Terapan Pendidikan Dasar Dan Menengah*, 3(3), 252–258. <https://doi.org/10.28926/jtpdm.v3i3.1050>
- Yanto, D. T. P., Ganefri, Sukardi, S., Hastuti, H., Habibullah, H., Kabatiah, M., Sardi, J., & Zaswita, H. (2024). Evaluating the practicality of Android-based courseware in enhancing electrical circuit proficiency among vocational students. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 18(2), 27–42. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i02.46341>