

Penerapan *E-Jobsheet* pada Materi *Engine Management System* (EMS) Terhadap Hasil Belajar Murid Di SMK

Rastia¹, Iwa Kuntadi², Ibnu Mubarak³

^{1,2,3}Pendidikan Teknik Otomotif, FPTI Universitas Pendidikan Indonesia

Email: barox82@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *E-Jobsheet* pada materi Engine Management System (EMS) serta menganalisis pengaruh penerapannya terhadap hasil belajar peserta didik di SMK. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Produk yang dikembangkan divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, kemudian diimplementasikan menggunakan pendekatan quasi-experimental dengan desain Nonequivalent Control Group Design. Subjek penelitian terdiri atas 30 peserta didik kelas XII TKR 2 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan *E-Jobsheet* dan 33 peserta didik kelas XII TKR 1 sebagai kelas kontrol yang menggunakan jobsheet cetak. Teknik pengumpulan data meliputi validasi ahli, pretest, dan posttest. Analisis data dilakukan secara deskriptif serta menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan Independent Samples t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-Jobsheet* memperoleh persentase validasi ahli media sebesar 97,67% dan validasi ahli materi sebesar 96,82%, sehingga termasuk kategori sangat layak. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan nilai $t_{hitung} = 7,12$ lebih besar daripada $t_{tabel} = 2,000$, dengan rata-rata gain hasil belajar kelas eksperimen sebesar 22,37 dan kelas kontrol sebesar 8,94. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan *E-Jobsheet* pada materi Engine Management System (EMS) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Dengan demikian, *E-Jobsheet* dapat digunakan sebagai media pembelajaran digital yang efektif untuk mendukung pembelajaran praktik di Sekolah Menengah Kejuruan.

Kata kunci: *E-Jobsheet*, Engine Management System, hasil belajar, Research and Development, SMK

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai sektor, termasuk bidang pendidikan. Pemerintah Indonesia melalui Kurikulum Merdeka sebagaimana diatur dalam Permendikbudristek Nomor 56 Tahun 2022 mendorong pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran, khususnya pada pendidikan vokasi, agar lebih relevan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan kebutuhan dunia industri. Kebijakan tersebut juga diperkuat oleh Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) yang

menekankan pentingnya transformasi digital di berbagai bidang, termasuk sektor pendidikan.

Transformasi digital dalam pendidikan vokasi telah terbukti meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui pemanfaatan teknologi interaktif seperti simulasi dan media video, yang mendorong keterlibatan murid yang lebih tinggi dalam proses praktik (Wardoyo dkk., 2025). Selain itu, tingkat literasi digital murid berpengaruh signifikan terhadap hasil di SMK, menunjukkan perlunya integrasi keterampilan digital dalam strategi pembelajaran vokasi (Heru Setiyawan & Pambudi, 2023). Digitalisasi pendidikan vokasi juga membuka peluang bagi murid untuk mengakses sumber belajar yang lebih beragam dan relevan dengan kebutuhan industri, sehingga meningkatkan kesiapan kerja mereka di pasar tenaga kerja global (Utami dkk., 2024). Salah satu inovasi yang berkembang adalah penggunaan *E-Jobsheet*, yaitu lembar kerja digital yang dirancang untuk memandu murid dalam memahami materi pembelajaran secara lebih interaktif, fleksibel, dan kontekstual.

Pembelajaran pada bidang teknik otomotif, khususnya materi *Engine Management System* (EMS), sering menghadapi berbagai kendala. EMS merupakan sistem kompleks yang mengintegrasikan berbagai sensor, aktuator, dan kontrol elektronik pada kendaraan modern (Ashok dkk., 2016). Murid tidak hanya dituntut memahami teori, tetapi juga mampu menganalisis dan menerapkan konsep secara praktis. Namun, dalam praktiknya, beberapa permasalahan sering muncul, antara lain: (1) Keterbatasan media pembelajaran - Buku cetak yang digunakan masih kurang mendukung visualisasi konsep sistem elektronik kendaraan modern. Materi yang bersifat abstrak sering sulit dipahami tanpa bantuan media digital (Ika dkk., 2025) (2) Terbatasnya waktu praktik di bengkel sekolah - Durasi tatap muka dan praktik langsung tidak sebanding dengan kompleksitas materi EMS. Akibatnya, murid belum sepenuhnya terampil menguasai kompetensi yang diharapkan (A. Kurniawan dkk., 2020). (3) Kurangnya interaktivitas dalam pembelajaran - Pembelajaran yang berpusat pada guru sering membuat murid pasif, sehingga keterlibatan dan motivasi belajar menurun (Fatimah dkk., 2024).

Hasil pengalaman penulis mengajar di SMKN 1 Pangandaran menunjukkan bahwa pembelajaran pada materi *Engine Management System* (EMS) masih menghadapi sejumlah kendala. Berdasarkan hasil refleksi bersama guru dan murid, diketahui bahwa murid mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep EMS, terutama yang berkaitan dengan analisis sensor, aktuator, dan alur kerja sistem elektronik engine. Murid mengeluhkan bahwa jobsheet cetak yang digunakan dalam praktikum belum mampu memberikan bantuan yang optimal karena penyajiannya masih didominasi oleh teks dan minim visualisasi. Akibatnya, murid kesulitan membayangkan bentuk, fungsi, serta letak sensor pada engine. Selain itu, instruksi kerja pada jobsheet belum disajikan secara rinci. Misalnya, belum terdapat penjelasan langkah pengukuran secara detail, titik pengukuran, maupun prosedur analisis hasil pengukuran. Kondisi tersebut menyebabkan murid sering merasa bingung saat melaksanakan praktikum secara mandiri, sehingga

mereka cenderung melakukan percobaan dengan metode coba-coba (trial and error) tanpa memahami prosedur yang benar. Ketiadaan contoh hasil pengamatan dan panduan analisis juga membuat murid kesulitan dalam mengisi tabel hasil belajar serta menentukan apakah sensor berada dalam kondisi baik atau mengalami kerusakan.

Dampak dari kondisi tersebut adalah sebagian murid menjadi pasif, bergantung pada teman, dan kurang percaya diri dalam mengambil keputusan selama kegiatan praktikum. Pada akhirnya, keterbatasan jobsheet cetak tersebut berpengaruh terhadap rendahnya pemahaman konsep dan hasil belajar murid, khususnya pada aspek keterampilan praktikum. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Maula dkk. (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan jobsheet cetak dalam pembelajaran masih menghadapi berbagai kendala, seperti rendahnya visualisasi materi, terbatasnya akses belajar mandiri, lambatnya proses evaluasi, minimnya interaktivitas, serta belum optimalnya monitoring terhadap hasil belajar murid. Temuan tersebut memperkuat bahwa media pembelajaran berbasis cetak perlu dikembangkan menjadi lebih interaktif dan visual agar dapat mendukung pemahaman konsep serta meningkatkan keterampilan praktikum murid secara lebih efektif.

Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 21 Tahun 2022 menjelaskan bahwa penilaian hasil belajar murid dilakukan dengan membandingkan capaian individu terhadap kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran. Berdasarkan pengalaman penulis selama proses pembelajaran menggunakan jobsheet cetak, diperoleh data bahwa hasil belajar murid masih tergolong rendah.

Tabel 1 Hasil belajar Murid

Rentang nilai	Jumlah Murid	Persentase
90-100 (Sangat Baik)	2	5,56%
75-89 (Baik)	9	25%
60-74 (Cukup)	6	16,67%
0-60 (Kurang)	19	52,78%

(Sumber: Dokumen Nilai Praktikum EMS Tahun Ajaran 2025/2026)

Berdasarkan tabel 1, terlihat bahwa mayoritas murid berada pada kategori Kurang (52,78%), menunjukkan lebih dari setengah belum mencapai standar. Sebanyak 25% sudah berada di kategori Baik, 16,67% di kategori Cukup, dan hanya 5,56% yang Sangat Baik. Secara umum, hasil belajar masih perlu ditingkatkan.

Jobsheet yang digunakan di sekolah tersebut masih berupa jobsheet cetak yang belum disusun secara sistematis. Selain itu, jobsheet tersebut tidak memuat acuan standar teknis yang seharusnya menjadi pedoman utama dalam pembelajaran EMS, misalnya standar tegangan sensor, nilai resistansi aktuator, atau parameter operasi sensor-sensor penting seperti TPS, ECT, O₂ Sensor, dan MAP Sensor. Kekurangan lainnya adalah minimnya

penjelasan rinci pada langkah-langkah prosedural, seperti langkah pemeriksaan rangkaian sensor-aktuator, prosedur pengecekan sinyal menggunakan multimeter atau scanner, analisis data freeze frame, serta prosedur diagnosa berdasarkan DTC. Jobsheet yang digunakan juga sangat minim visualisasi dan cenderung monoton karena hanya berisi teks serta beberapa gambar komponen dasar. Tidak tersedia ilustrasi langkah-langkah pemeriksaan sinyal sensor, diagram alur kerja sistem (flowchart ECM), diagram pengkabelan (wiring diagram), ataupun urutan prosedur diagnosa kerusakan.

Kondisi ini membuat murid kesulitan memahami alur kerja sistem elektronika engine secara komprehensif dan mengalami kendala dalam melaksanakan prosedur praktikum secara mandiri. Salah satu bahan ajar yang sesuai yaitu *E-Jobsheet*, sebab bahan ajar tersebut menyajikan materi dalam bentuk animasi, audio visual yang membuat kegiatan praktikum menjadi lebih interaktif serta menyenangkan, sekaligus meningkatkan keterlibatan aktif murid selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran digital berupa *E-Jobsheet* yang mampu menghadirkan visualisasi interaktif, akses fleksibel, serta evaluasi yang lebih cepat dan terukur untuk meningkatkan hasil belajar murid (M. I. H. Hakim dkk., 2025). Kondisi ini menunjukkan perlunya solusi pembelajaran yang mampu menjembatani keterbatasan sumber daya sekaligus meningkatkan kualitas pemahaman murid. Penggunaan *E-Jobsheet* menjadi relevan karena dapat diakses kapan saja, menghadirkan visualisasi berupa animasi atau simulasi, serta menyediakan evaluasi digital yang lebih cepat dan terukur (Atika dkk., 2025). Hasil uji coba dan validasi model pembelajaran praksis dengan aplikasi jobsheet terpadu menunjukkan bahwa model pembelajaran ini secara signifikan dapat meningkatkan kompetensi murid, mendukung pelaksanaan tugas guru, serta sesuai dengan prinsip pembelajaran kompetensi (Kuntadi, 2010).

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *E-Jobsheet* memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar murid maupun keterampilan praktik murid. "Penerapan *E-Jobsheet* pada mata kuliah desain digital memperoleh respons sangat positif dari mahasiswa dengan persentase kelayakan mencapai 87%, menandakan efektivitasnya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran (Kartikasari dkk., 2023). Penelitian lain oleh (A. M. Hakim dkk., 2025) menemukan bahwa penerapan *E-Jobsheet* berbasis Liveworksheet pada materi sistem rem di SMK mampu meningkatkan keterampilan praktik secara signifikan, dengan hasil validasi media berada pada kategori sangat baik (92%). Temuan ini diperkuat oleh penelitian (Ansori & Alexon, 2025) yang mengungkapkan bahwa *E-Jobsheet* berbasis Flip PDF Professional tidak hanya layak digunakan (92,5%), tetapi juga mampu meningkatkan kemandirian belajar murid. Secara keseluruhan, berbagai hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa *E-Jobsheet* memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar murid pada berbagai bidang keahlian di pendidikan vokasi.

Penelitian ini memiliki kebaruan yang jelas dibandingkan dengan penelitian-penelitian terdahulu mengenai pengembangan *E-Jobsheet* sebagai media pembelajaran vokasi. Berbagai penelitian sebelumnya mengembangkan *E-Jobsheet* untuk kompetensi yang berbeda, seperti *E-Jobsheet* sistem rem berbasis Liveworksheet, *E-Jobsheet* praktik pembuatan busana, maupun *E-Jobsheet* pada mata kuliah desain digital. Penelitian-penelitian tersebut terbukti efektif meningkatkan hasil belajar, namun belum secara khusus yang membuat *E-Jobsheet* dengan materi EMS dan belum ada yang mengkaji penggunaan *E-Jobsheet* pada materi EMS yang memiliki karakteristik lebih kompleks karena melibatkan integrasi sensor, aktuator, dan kontrol elektronik. Selain itu, penelitian terdahulu umumnya berfokus pada aspek kelayakan media, respon pengguna, atau peningkatan nilai kognitif semata, tanpa menelaah secara mendalam keterkaitan antara penggunaan *E-Jobsheet* dengan peningkatan kemampuan analisis sistem elektronik dan kinerja praktikum murid. Berbeda dengan penelitian terdahulu, penelitian ini mengembangkan *E-Jobsheet* materi *Engine Management System* (EMS) yang dirancang dengan struktur sistematis, visual interaktif, serta instruksi kerja yang rinci mencakup langkah pemeriksaan, pengukuran, analisis sensor–aktuator, dan penelusuran alur kerja sistem. Penelitian ini juga melibatkan validasi ahli, uji kelayakan media, analisis respon murid, serta pengukuran dampak empiris terhadap hasil belajar menggunakan pendekatan statistik. Penelitian ini memberikan kontribusi baru berupa bukti komprehensif bahwa *E-Jobsheet* EMS tidak hanya layak secara pedagogis dan teknis, tetapi juga efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual, kemampuan analisis, serta kinerja praktikum murid SMK pada materi *Engine Management System* (EMS).

Uraian permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya menjadi dasar penting bagi peneliti untuk melakukan penelitian berjudul “PENGARUH PENERAPAN *E-JOBSHEET* PADA MATERI *ENGINE MANAGEMENT SYSTEM* (EMS) TERHADAP HASIL BELAJAR MURID.” Penggunaan *E-Jobsheet* dalam materi EMS bertujuan untuk memberikan dukungan pembelajaran yang lebih interaktif, sistematis, dan kontekstual, sekaligus meningkatkan hasil belajar murid yang selama ini masih berada di bawah capaian yang diharapkan. Melalui penyajian materi berbasis visual, animasi, instruksi kerja rinci, serta fitur evaluasi digital, *E-Jobsheet* diharapkan mampu membantu murid memahami konsep sensor, aktuator, dan kontrol elektronik secara lebih efektif dibandingkan dengan jobsheet cetak konvensional (Rusdan & Mulya, 2023).

Kontribusi penelitian ini mencakup dimensi teoretis dan praktis. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat literatur mengenai penerapan media pembelajaran digital dalam pendidikan vokasi, khususnya pada kompetensi berbasis teknologi otomotif modern seperti EMS yang menuntut pemahaman konseptual dan kemampuan analisis sistem elektronik. Secara praktis, penelitian ini dapat menjadi rujukan dalam pengembangan kebijakan pembelajaran berbasis digital di SMK, serta memberikan solusi inovatif terhadap berbagai kendala pembelajaran, seperti keterbatasan media, rendahnya

interaktivitas, minimnya visualisasi sistem elektronik, dan rendahnya capaian hasil belajar murid. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan mutu pembelajaran vokasi dalam menghadapi tantangan digitalisasi pendidikan.

B. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) untuk mengembangkan media pembelajaran berupa *E-Jobsheet* pada materi Engine Management System (EMS). Model pengembangan yang digunakan adalah 4D (Four-D Model) yang dikemukakan oleh Thiagarajan dkk, (1974), yang meliputi tahap define, design, develop, dan disseminate. Produk yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran.

Untuk menguji pengaruh penggunaan *E-Jobsheet* terhadap hasil belajar, penelitian ini menerapkan pendekatan quasi-experimental dengan desain Nonequivalent Control Group Design. Penelitian melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan *E-Jobsheet* dan kelas kontrol yang menggunakan jobsheet cetak. Kedua kelompok diberikan pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah pembelajaran. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, dilanjutkan dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan Independent Samples t-test pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$).

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menghasilkan produk berupa *E-Jobsheet* pada materi Engine Management System (EMS) yang dikembangkan menggunakan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Produk disusun dalam bentuk flipbook interaktif menggunakan Canva dan Heyzine Flipbook sehingga dapat diakses melalui smartphone, tablet, maupun laptop. *E-Jobsheet* memuat petunjuk penggunaan, materi EMS, prosedur keselamatan kerja (K3), langkah-langkah praktikum, video pembelajaran, tautan manual book, fitur Assistant EMS, serta lembar kerja peserta didik (LKPD).

Kelayakan produk dinilai melalui validasi ahli media dan ahli materi yang melibatkan tiga validator.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli

No	Validator	Persentase	Kategori
1	Ahli Media	97,67%	Sangat Layak
2	Ahli Materi	96,82%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 1 Hasil validasi media memperoleh persentase sebesar 97,67% dengan kategori sangat layak, sedangkan validasi materi memperoleh persentase sebesar 96,82% dengan kategori sangat layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *E-Jobsheet* telah memenuhi aspek tampilan, visualisasi, interaktivitas, aksesibilitas, kemudahan penggunaan, serta kesesuaian materi sehingga layak diterapkan dalam pembelajaran praktikum.

Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh penerapan *E-Jobsheet* terhadap hasil belajar murid dilakukan pengukuran hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 2. Hasil Gain Score Hasil Belajar Murid

No	Kelas	Jumlah siswa	Rata rata gain
1	Eksperimen	30	22,37
2	Kontrol	33	8,94

Implementasi *E-Jobsheet* dilakukan pada kelas eksperimen ($n = 30$), sedangkan kelas kontrol ($n = 33$) menggunakan jobsheet cetak. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata gain hasil belajar pada kelas eksperimen sebesar 22,37, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 8,94. Perbedaan nilai rata-rata gain tersebut menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar peserta didik yang menggunakan *E-Jobsheet* lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang menggunakan jobsheet cetak.

Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data diuji menggunakan uji normalitas Lilliefors dan uji homogenitas Levene. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh data pretest dan posttest pada kedua kelas berdistribusi normal ($Lo < Ltabel$) dan memiliki varians yang homogen ($Fhitung < Ftabel$), sehingga memenuhi prasyarat analisis parametrik.

Pengujian hipotesis menggunakan Independent Samples t-test menunjukkan nilai t_{hitung} sebesar 7,12, lebih besar daripada t_{tabel} sebesar 2,000 pada taraf signifikansi 5% ($df = 61$). Selain itu, rata-rata gain hasil belajar kelas eksperimen sebesar 22,37, sedangkan kelas kontrol sebesar 8,94. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, sehingga penggunaan *E-Jobsheet* berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi Engine Management System (EMS).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-Jobsheet* yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan penilaian ahli media dan ahli materi. Tingginya persentase validasi menunjukkan bahwa produk telah memenuhi aspek isi, penyajian, tampilan, interaktivitas, dan kemudahan penggunaan sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi Engine Management System (EMS). Penyajian materi secara sistematis yang dipadukan dengan ilustrasi, video pembelajaran, dan tautan manual book memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dibandingkan penggunaan jobsheet cetak.

Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol menunjukkan bahwa penggunaan *E-Jobsheet* mampu membantu peserta didik memahami konsep dan prosedur diagnosis EMS secara lebih efektif. Akses terhadap

materi digital melalui smartphone memungkinkan peserta didik mempelajari kembali prosedur praktikum secara mandiri, sedangkan fitur multimedia membantu memvisualisasikan komponen dan proses kerja sistem EMS yang bersifat abstrak. Kondisi tersebut berdampak pada peningkatan keterampilan peserta didik dalam melaksanakan praktikum secara sistematis dan sesuai prosedur.

Hasil uji Independent Samples t-test yang menunjukkan nilai thitung (7,12) > ttabel (2,000) mengindikasikan bahwa penggunaan *E-Jobsheet* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mustofa dkk. (2024) yang menyatakan bahwa penerapan *E-Jobsheet* berbasis QR-Code mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran digital berbasis *E-Jobsheet* dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran praktik melalui penyajian materi yang lebih interaktif, mudah diakses, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik di Sekolah Menengah Kejuruan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa *E-Jobsheet* pada materi Engine Management System (EMS) tidak hanya memenuhi aspek kelayakan sebagai bahan ajar digital, tetapi juga efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, *E-Jobsheet* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran pada pembelajaran praktik otomotif, khususnya pada materi yang memerlukan pemahaman prosedural dan visualisasi komponen secara detail.

D. Penutup

Penelitian ini berhasil mengembangkan *E-Jobsheet* pada materi Engine Management System (EMS) menggunakan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi menunjukkan bahwa *E-Jobsheet* memperoleh kategori sangat layak dengan persentase masing-masing sebesar 97,67% dan 96,82%, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Pemeliharaan Kendaraan Ringan.

Hasil pengujian menggunakan Independent Samples t-test menunjukkan nilai thitung = 7,12 lebih besar daripada ttabel = 2,000, dengan rata-rata gain hasil belajar kelas eksperimen sebesar 22,37 dan kelas kontrol sebesar 8,94. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan *E-Jobsheet* pada materi Engine Management System (EMS) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, *E-Jobsheet* dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran digital yang efektif untuk mendukung pembelajaran praktik di Sekolah Menengah Kejuruan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, & Alexon. (2025). PENGEMBANGAN *E-JOBSHEET* DENGAN FLIP PDF PROFESSIONAL UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN DAN PRESTASI BELAJAR PESERTA DIDIK. *DIADIK: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 15(2), 268–277.

- Ashok, B., Ashok, S. D., & Kumar, C. R. (2016). A review on control system architecture of a SI engine management system. *Annual Reviews in Control*, 0, 1–25. <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2016.04.005>
- Atika, L., Putra, R., Yolanda, Y., Sitompul, A., & Zulfiani, P. C. (2025). Kelayakan Media Pembelajaran *E-Jobsheet* Bagi Mahasiswa Vokasional Pendidikan Teknik Bangunan dengan Model Pembelajaran Project Based Learning di Universitas Negeri Medan Building Engineering Education , Faculty of Engineering , Universitas Negeri Medan Co. *JURNAL PENDIDIKAN DAN TEKNOLOGI INDONESIA (JPTI)*, 5(10), 3191–3202.
- Fatimah, A. R., Rahma, N. A., & Sugilar, H. (2024). Systematic Literature Research: Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *GUNUNG DJATI CONFERENCE SERIES*, 46, 116–131.
- Hakim, A. M., & Kurniawan, A. (2025). Pengembangan *E-Jobsheet* Sistem Rem Berbasis Liveworksheet TBSM. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 4(4), 1504–1514.
- Heru Setiyawan, S., & Pambudi, N. A. (2023). The influence of digital and vocational information literacy on student learning outcomes. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(2), 192–204.
- Kartikasari, E., Inayah, D. T., Handoyono, N. A., & Rahim, A. (2023). Pengembangan media pembelajaran e- jobsheet pada matakuliah desain digital Development of *E-Jobsheet* learning media in digital design courses. *JURNAL TAMAN VOKASI*, 11(1), 31–39.
- Kuntadi, I. (2010). *PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN PRAKISIS DENGAN APLIKASI JOBSHEET TERPADU UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI SISWA SMK* (Issue 1).
- Kurniawan, A., Kuat, T., & Purnawan. (2020). Practicum Workshop and Learning Media Quality in the Light Vehicle Engineering Department of Vocational High Schools. *Journal of Vocational Education Studies (JOVES)*, 3(1), 49–60.
- Prihantoro, C. R., Hakim, M. I. H., & Dwiwati, S. T. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *E-Jobsheet* Pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Kelas X Di SMKs. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 13(1), 30–37.
- Rusdan, M., & Mulya, D. B. (2023). The Effect of Using Live Worksheet-Based Electronic Worksheets to Measure Cognitive Learning Outcomes A . Introduction. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(3), 983–998.
- Septianingsih, R., Yunita, M. I., Jalaludin, A. A., & Setiadi, H. W. (2025). ANALISIS KELAYAKAN BAHAN AJAR CETAK DAN DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN DI ERA TEKNOLOGI PENDIDIKAN. *JURNAL IKA : IKATAN ALUMNI PGSD UNARS*, 16(2), 290–299.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*.
- Utami, S., Yuliany, E. H., & Remetwa, M. G. K. (2024). Digitalisation in vocational education: Enhancing skills and job readiness in developing countries. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, Volume 4,(2), 208–215.
- Wardoyo, S., Hidayat, J., Khoirunnisa, N., Saepullah, M. Z., Studi, P., Vokasional, P., Elektro, T., Sultan, U., Tirtayasa, A., & Serang, K. (2025). PENGARUH TRANSFORMASI DIGITAL TERHADAP. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1).