

Pengembangan Jobsheet Digital Sistem Rem Untuk Pembelajaran Praktik Siswa Kelas XI TKR Di SMK Piri Sleman

Naufal Arkaan Dhiya'ulhaq¹, Suhartanta²

^{1,2}Departemen Pendidikan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail: naufalarkaan.2021@uny.ac.id, suhartanta@uny.ac.id

Abstract

The continued use of printed job sheets in brake system practical learning tends to reduce students' interest in reading and using the worksheet independently. This study aimed to develop a digital job sheet for brake system practice, examine its feasibility based on material and media expert validation, identify students' responses, and analyze its potential effectiveness in improving learning outcomes. This study employed a Research and Development (R&D) method using the 4D development model, consisting of define, design, develop, and disseminate stages. The research was conducted at SMK PIRI Sleman and involved material validators, media validators, and 15 eleventh-grade students of the Light Vehicle Engineering program. Data were collected through interviews, observations, validation questionnaires, student response questionnaires, and pre-test and post-test scores. Data were analyzed using descriptive quantitative analysis, percentage feasibility conversion, and normalized gain (N-Gain). The developed product is a digital job sheet for drum brake and disc brake practice that can be accessed through digital links using students' smartphones. The validation result from material experts reached 88.97%, while media expert validation reached 83.33%; both were categorized as very feasible. Student response reached 87.50%, indicating a very good response to the digital job sheet. The average pre-test score increased from 65.33 to 88.00 in the post-test, with an N-Gain score of 0.65 or 65.39%, categorized as moderately effective. These findings indicate that the digital job sheet is feasible and has the potential to support brake system practical learning in vocational schools.

Keywords: *brake system; digital job sheet; learning media; practical learning; vocational school*

Abstrak

Penggunaan jobsheet cetak pada pembelajaran praktik sistem rem cenderung membuat siswa kurang tertarik membaca dan menggunakan lembar kerja secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan jobsheet digital pada praktik sistem rem, menilai kelayakannya berdasarkan validasi ahli materi dan ahli media, mengidentifikasi respons siswa, serta menganalisis potensi efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D yang terdiri atas tahap define, design, develop, dan disseminate. Penelitian dilaksanakan di SMK PIRI Sleman dengan melibatkan validator ahli materi, validator ahli media, dan 15 siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, angket validasi, angket respons siswa, serta nilai pre-test dan post-test. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif, konversi persentase kelayakan, dan normalized gain (N-Gain). Produk yang dihasilkan berupa jobsheet digital praktik rem tromol dan rem cakram yang dapat diakses melalui tautan digital menggunakan smartphone siswa. Hasil validasi ahli materi memperoleh persentase 88,97%, sedangkan validasi ahli media memperoleh persentase 83,33%; keduanya berada pada kategori sangat layak. Respons siswa memperoleh persentase 87,50% yang

menunjukkan kategori sangat baik. Nilai rata-rata pre-test meningkat dari 65,33 menjadi 88,00 pada post-test dengan nilai N-Gain sebesar 0,65 atau 65,39% yang termasuk kategori cukup efektif. Temuan ini menunjukkan bahwa jobsheet digital layak digunakan dan memiliki potensi untuk mendukung pembelajaran praktik sistem rem di SMK.

Kata kunci: *jobsheet digital; media pembelajaran; pembelajaran praktik; sistem rem; SMK*

PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi memiliki peran penting dalam menyiapkan lulusan yang memiliki keterampilan kerja sesuai kebutuhan dunia industri. Pada konteks Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), pembelajaran tidak hanya diarahkan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan melaksanakan pekerjaan praktik secara tepat, aman, dan sesuai prosedur. Oleh karena itu, kegiatan praktik bengkel membutuhkan perangkat pembelajaran yang mampu memandu siswa memahami tujuan praktik, prosedur kerja, penggunaan alat, keselamatan kerja, serta evaluasi hasil pekerjaan.

Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) merupakan salah satu program keahlian yang menuntut penguasaan keterampilan praktik secara kuat. Salah satu materi penting dalam pembelajaran TKR adalah sistem rem. Sistem rem memiliki fungsi vital dalam keselamatan kendaraan, sehingga siswa perlu memahami prinsip kerja, komponen, pemeriksaan, pembongkaran, pemasangan, dan diagnosis kerusakan pada rem tromol maupun rem cakram. Pembelajaran praktik sistem rem akan lebih terarah apabila didukung jobsheet yang sistematis, mudah dipahami, dan sesuai dengan objek praktik yang tersedia.

Jobsheet berfungsi sebagai panduan kerja yang membantu siswa melakukan praktik secara mandiri dan terstruktur. Jobsheet yang baik memuat tujuan pembelajaran, alat dan bahan, prosedur keselamatan, langkah kerja, lembar pengamatan, dan evaluasi. Namun, penggunaan jobsheet dalam bentuk cetak sering kali belum mampu menarik perhatian siswa, terutama ketika desainnya kurang visual, aksesnya terbatas, dan belum terintegrasi dengan media digital yang dekat dengan keseharian siswa. Di sisi lain, penggunaan smartphone oleh siswa dapat diarahkan menjadi sarana belajar apabila materi praktik dikemas dalam bentuk digital yang mudah diakses.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Pemeliharaan Chasis Kendaraan Ringan di SMK PIRI Sleman, pembelajaran praktik sistem rem masih menghadapi beberapa kendala. Jobsheet yang tersedia masih berbasis cetak, belum

sepenuhnya sesuai dengan objek praktik, kurang menarik bagi siswa, serta belum memanfaatkan platform digital. Kondisi tersebut menyebabkan siswa belum optimal dalam menggunakan jobsheet sebagai panduan belajar mandiri. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan jobsheet digital yang dapat diakses melalui perangkat siswa dan disusun sesuai kebutuhan praktik sistem pengereman.

Penelitian terdahulu banyak membahas pengembangan media pembelajaran digital, tetapi pengembangan jobsheet digital yang secara khusus memuat prosedur praktik rem tromol dan rem cakram untuk siswa TKR masih terbatas. Selain itu, pengembangan jobsheet pada penelitian ini tidak hanya berfokus pada tampilan digital, tetapi juga pada penyusunan panduan kerja praktik, lembar kerja siswa, dan evaluasi berbasis tautan digital. Dengan demikian, penelitian ini diarahkan untuk menghasilkan jobsheet digital yang layak, memperoleh respons positif dari siswa, dan memiliki potensi meningkatkan hasil belajar praktik sistem rem.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan jobsheet digital pada pembelajaran praktik sistem rem untuk siswa kelas XI TKR SMK PIRI Sleman; (2) mengetahui kelayakan jobsheet digital berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media; (3) mengetahui respons siswa terhadap penggunaan jobsheet digital; dan (4) menganalisis potensi efektivitas jobsheet digital berdasarkan peningkatan hasil belajar melalui pre-test dan post-test.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D yang terdiri atas tahap define, design, develop, dan disseminate. Model 4D dipilih karena sesuai untuk menghasilkan produk media pembelajaran, melakukan validasi ahli, melakukan revisi, dan menguji produk kepada pengguna secara terbatas.

Penelitian dilaksanakan di SMK PIRI Sleman pada siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan tahun pelajaran 2025/2026. Subjek penelitian terdiri atas validator ahli materi, validator ahli media, guru mata pelajaran Pemeliharaan Chasis Kendaraan Ringan, dan 15 siswa kelas XI TKR sebagai subjek uji coba terbatas. Uji coba kepada siswa dilakukan untuk memperoleh respons pengguna dan data pre-test serta post-test sebagai dasar analisis potensi efektivitas.

Tahap define dilakukan melalui observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran praktik sistem rem, karakteristik siswa, kurikulum yang digunakan, serta kebutuhan media pembelajaran. Tahap design dilakukan dengan

menyusun rancangan jobsheet digital, menentukan struktur isi, membuat alur penggunaan, dan memilih platform pendukung. Tahap develop dilakukan dengan membuat produk jobsheet digital, melakukan validasi ahli materi dan ahli media, merevisi produk berdasarkan masukan validator, serta melaksanakan uji coba terbatas kepada siswa. Tahap disseminate dilakukan dengan membagikan jobsheet digital dalam bentuk tautan dan file PDF kepada guru dan siswa untuk digunakan sebagai media pendamping praktik.

Instrumen penelitian terdiri atas pedoman observasi, pedoman wawancara, angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, angket respons siswa, serta soal pre-test dan post-test. Angket menggunakan skala Likert empat tingkat dengan skor 1 sampai 4. Aspek validasi ahli materi meliputi kualitas materi, ketepatan konsep, penyajian, dan kebermanfaatan. Aspek validasi ahli media meliputi tampilan, navigasi, interaktivitas, dan kualitas media. Aspek respons siswa meliputi tampilan, materi, interaktivitas, dan kebermanfaatan.

Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung skor, rerata, dan persentase kelayakan. Persentase kelayakan dihitung menggunakan rumus: $\text{persentase} = (\text{skor yang diperoleh} / \text{skor maksimum ideal}) \times 100\%$. Kategori kelayakan ditentukan menjadi empat kategori, yaitu sangat layak, layak, kurang layak, dan tidak layak. Potensi efektivitas dianalisis menggunakan rumus normalized gain (N-Gain), yaitu $(\text{skor post-test} - \text{skor pre-test}) / (\text{skor maksimum} - \text{skor pre-test})$. Nilai N-Gain kemudian dikonversi menjadi persentase dan diinterpretasikan ke dalam kategori efektivitas.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

Instrumen	Aspek yang Dinilai	Sumber Data
Validasi ahli materi	Kualitas materi, ketepatan konsep, penyajian, kebermanfaatan	Ahli materi
Validasi ahli media	Tampilan, navigasi, interaktivitas, kualitas media	Ahli media
Respons siswa	Tampilan, materi, interaktivitas, kebermanfaatan	Siswa kelas XI TKR
Pre-test dan post-test	Penguasaan materi sistem rem sebelum dan sesudah penggunaan jobsheet digital	Siswa kelas XI TKR

Tabel 2. Kategori Interpretasi Persentase

Persentase	Kategori Kelayakan/Respons	Kategori Efektivitas N-Gain
76–100%	Sangat layak/sangat baik	Efektif
56–75%	Layak/baik	Cukup efektif
40–55%	Kurang layak/kurang baik	Kurang efektif
<40%	Tidak layak/tidak baik	Tidak efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengembangan *Jobsheet* Digital

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah jobsheet digital sistem rem untuk pembelajaran praktik siswa kelas XI TKR. Materi yang dimuat dalam jobsheet mencakup praktik rem tromol dan rem cakram. Jobsheet digital dirancang agar dapat diakses melalui tautan menggunakan smartphone, sehingga siswa dapat membaca petunjuk praktik, mengisi lembar kerja, dan mengikuti evaluasi secara lebih fleksibel.

Pada tahap define, ditemukan bahwa pembelajaran praktik sistem rem masih bergantung pada jobsheet cetak dan penjelasan guru. Beberapa siswa belum memanfaatkan jobsheet secara optimal karena tampilannya kurang menarik dan belum terintegrasi dengan teknologi digital. Pada tahap design, jobsheet dirancang dengan struktur yang memuat tujuan praktik, alat dan bahan, keselamatan kerja, langkah kerja, lembar kerja, dan evaluasi. Pada tahap develop, produk divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, kemudian direvisi sebelum diuji kepada siswa. Pada tahap disseminate, produk disebarakan secara terbatas kepada guru dan siswa melalui tautan digital dan file PDF.

Gambar 1. Tampilan Jobsheet Digital Rem Cakram dan Rem Tromol

SMK PIRI SLEMAN			
			
Program Keahlian Teknik Kendaran Ringan	Pemeliharaan Cakupan Remotrol Tarung Kendaran Ringan	Jurusan Teknik Perbaikan Rangkaian	Kelas : XI Waktu 60 Menit

SMK PIRI SLEMAN			
			
Program Keahlian Teknik Kendaran Ringan	Pemeliharaan Cakupan Remotrol Tarung Kendaran Ringan	Jurusan Teknik Perbaikan Rangkaian	Kelas : XI Waktu 60 Menit

SMK PIRI SLEMAN			
			
Program Keahlian Teknik Kendaran Ringan	Pemeliharaan Cakupan Remotrol Tarung Kendaran Ringan	Jurusan Teknik Perbaikan Rangkaian	Kelas : XI Waktu 60 Menit

SMK PIRI SLEMAN			
			
Program Keahlian Teknik Kendaran Ringan	Pemeliharaan Cakupan Remotrol Tarung Kendaran Ringan	Jurusan Teknik Perbaikan Rangkaian	Kelas : XI Waktu 60 Menit

Gambar 2. Tampilan Lembar Kerja dan Evaluasi Digital



Gambar 3. Dokumentasi Penggunaan Jobsheet Digital pada Praktik Sistem Rem

Validasi Ahli Materi

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Skor	Rerata	Persentase	Kategori
1	Kualitas materi	35	3,50	87,50%	Sangat layak
2	Ketepatan konsep	36	3,60	90,00%	Sangat layak
3	Penyajian	30	3,75	93,75%	Sangat layak
4	Manfaat	20	3,33	83,33%	Sangat layak
Jumlah/Rerata		121	3,56	88,97%	Sangat layak

Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa jobsheet digital memperoleh persentase 88,97% dengan kategori sangat layak. Aspek penyajian memperoleh persentase tertinggi sebesar 93,75%, sedangkan aspek kebermanfaatan memperoleh persentase 83,33%. Hasil ini menunjukkan bahwa materi, konsep, penyajian, dan manfaat jobsheet telah sesuai untuk mendukung pembelajaran praktik sistem rem.

Validasi Ahli Media

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Skor	Rerata	Persentase	Kategori
1	Tampilan	29	3,22	80,56%	Sangat layak
2	Navigasi	20	3,33	83,33%	Sangat layak
3	Interaktivitas	16	3,20	80,00%	Sangat layak
4	Kualitas media	15	3,75	93,75%	Sangat layak
Jumlah/Rerata		80	3,33	83,33%	Sangat layak

Hasil validasi ahli media menunjukkan persentase 83,33% dengan kategori sangat layak. Aspek kualitas media memperoleh skor tertinggi, sedangkan aspek tampilan dan interaktivitas memperoleh skor lebih rendah dibandingkan aspek lainnya. Temuan ini menunjukkan bahwa jobsheet digital sudah layak digunakan, tetapi tampilan visual dan interaktivitas masih dapat dikembangkan agar pengalaman belajar siswa semakin baik.

Respons Siswa terhadap Jobsheet Digital

Tabel 5. Hasil Respons Siswa

No.	Aspek	Skor	Rerata	Persentase	Kategori
1	Tampilan	628	3,49	87,22%	Sangat baik
2	Materi	316	3,51	87,78%	Sangat baik
3	Interaktivitas	53	3,53	88,33%	Sangat baik
4	Manfaat	53	3,53	88,33%	Sangat baik
Jumlah/Rerata		1050	3,50	87,50%	Sangat baik

Uji coba terbatas kepada 15 siswa menunjukkan bahwa respons siswa terhadap jobsheet digital berada pada kategori sangat baik dengan persentase 87,50%. Aspek interaktivitas dan kebermanfaatan memperoleh persentase tertinggi sebesar 88,33%, yang menunjukkan bahwa siswa menilai jobsheet digital bermanfaat dan cukup menarik untuk mendukung kegiatan praktik.

Potensi Efektivitas Jobsheet Digital

Tabel 6. Ringkasan Pre-Test, Post-Test, dan N-Gain

Komponen	Nilai
Rata-rata pre-test	65,33
Rata-rata post-test	88,00
Selisih rata-rata	22,67
Skor maksimum ideal	100
N-Gain	0,65
N-Gain (%)	65,39%
Kategori	Cukup efektif

Hasil pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 65,33 menjadi 88,00. Perhitungan N-Gain menghasilkan nilai 0,65 atau 65,39% sehingga termasuk dalam kategori cukup efektif. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan jobsheet digital memiliki potensi mendukung peningkatan pemahaman siswa terhadap materi sistem rem. Namun, karena uji coba dilakukan secara terbatas dan tanpa kelompok kontrol, hasil ini perlu dipahami sebagai indikasi awal potensi efektivitas, bukan bukti efektivitas yang bersifat general.

Pembahasan

Pengembangan jobsheet digital sistem rem didasarkan pada kebutuhan nyata di SMK PIRI Sleman. Jobsheet cetak yang digunakan sebelumnya belum sepenuhnya menarik bagi siswa dan belum memanfaatkan perangkat digital yang sudah akrab digunakan dalam kegiatan sehari-hari. Melalui pengembangan jobsheet digital, panduan praktik dapat diakses lebih mudah, lebih fleksibel, dan lebih sesuai dengan pola belajar siswa saat ini. Produk ini juga membantu guru menyediakan panduan praktik yang lebih terstruktur tanpa sepenuhnya bergantung pada penjelasan lisan di bengkel.

Hasil validasi ahli materi sebesar 88,97% menunjukkan bahwa isi jobsheet telah sesuai dengan kebutuhan praktik sistem rem. Capaian tertinggi pada aspek penyajian mengindikasikan bahwa materi rem tromol dan rem cakram sudah disusun cukup runtut. Meskipun demikian, aspek kebermanfaatan masih perlu terus diperkuat melalui penambahan variasi kasus, contoh diagnosis kerusakan, dan pertanyaan

reflektif agar jobsheet tidak hanya menjadi petunjuk kerja, tetapi juga sarana pembentukan kemampuan analisis siswa.

Hasil validasi ahli media sebesar 83,33% menunjukkan bahwa jobsheet digital telah memenuhi kriteria kelayakan media. Persentase tertinggi pada aspek kualitas media menunjukkan bahwa media sudah dapat digunakan sebagai sarana pendukung praktik. Namun, aspek tampilan dan interaktivitas memperoleh skor lebih rendah dibanding aspek kualitas media. Hal ini menjadi catatan bahwa pengembangan berikutnya perlu menambahkan desain visual yang lebih konsisten, navigasi yang lebih ringkas, video demonstrasi, QR code, serta elemen interaktif yang lebih kuat agar siswa semakin mudah menggunakan jobsheet secara mandiri.

Respons siswa sebesar 87,50% menunjukkan penerimaan yang sangat baik terhadap jobsheet digital. Respons positif ini relevan dengan karakter siswa yang terbiasa menggunakan ponsel. Ketika perangkat yang biasa digunakan untuk aktivitas nonakademik diarahkan menjadi media belajar, siswa berpeluang lebih mudah mengakses materi dan mengikuti langkah kerja. Hal ini menunjukkan bahwa digitalisasi jobsheet dapat menjadi strategi untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran praktik, terutama pada materi yang membutuhkan urutan kerja yang jelas seperti sistem rem.

Peningkatan nilai rata-rata dari 65,33 menjadi 88,00 dan nilai N-Gain sebesar 65,39% menunjukkan bahwa jobsheet digital berpotensi mendukung peningkatan hasil belajar. Namun, hasil ini harus ditafsirkan secara hati-hati karena penelitian hanya melibatkan 15 siswa dan belum menggunakan kelompok kontrol. Dengan demikian, kesimpulan efektivitas perlu dibatasi pada konteks uji coba terbatas. Penelitian lanjutan perlu melibatkan jumlah siswa yang lebih besar, membandingkan kelas eksperimen dan kontrol, serta menilai keterampilan praktik secara langsung menggunakan rubrik performa.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah subjek uji coba yang masih terbatas, belum adanya uji efektivitas dengan kelompok kontrol, serta belum adanya pengukuran keterampilan praktik secara komprehensif. Selain itu, produk jobsheet digital masih dapat dikembangkan dengan menambahkan video demonstrasi, animasi, kuis interaktif, dan fitur pemantauan hasil kerja siswa agar manfaatnya dalam pembelajaran praktik lebih optimal.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan jobsheet digital sistem rem untuk pembelajaran praktik siswa kelas XI TKR di SMK PIRI Sleman. Jobsheet digital memuat materi rem tromol dan rem cakram, tujuan praktik, alat dan bahan, keselamatan kerja, langkah kerja, lembar kerja, serta evaluasi yang dapat diakses melalui tautan digital menggunakan smartphone.

Hasil validasi ahli materi memperoleh persentase 88,97% dengan kategori sangat layak, sedangkan validasi ahli media memperoleh persentase 83,33% dengan kategori sangat layak. Respons siswa terhadap penggunaan jobsheet digital memperoleh persentase 87,50% dengan kategori sangat baik. Data tersebut menunjukkan bahwa jobsheet digital layak digunakan sebagai media pendamping pembelajaran praktik sistem rem.

Hasil analisis potensi efektivitas menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 65,33 pada pre-test menjadi 88,00 pada post-test dengan nilai N-Gain sebesar 0,65 atau 65,39% yang termasuk dalam kategori cukup efektif. Dengan demikian, jobsheet digital berpotensi mendukung peningkatan pemahaman siswa terhadap materi sistem rem. Namun, uji coba lebih luas masih diperlukan untuk memastikan efektivitas produk secara lebih kuat.

Saran untuk penerapan produk ini adalah guru dapat menggunakan jobsheet digital sebagai panduan praktik rem tromol dan rem cakram, sekolah perlu memastikan akses perangkat dan internet yang memadai, serta pengembangan berikutnya perlu menambahkan video demonstrasi, QR code, dan penilaian keterampilan praktik. Penelitian lanjutan disarankan melibatkan sampel lebih besar dan kelompok kontrol agar efektivitas jobsheet digital dapat diuji secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. (2019). Media pembelajaran. Rajawali Pers.
- Dianastiti, Y., & Putra, R. A. (2025). Hubungan peran lingkungan sekolah dengan kesiapan bekerja siswa teknik otomotif. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 8(1), 90–110. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpvo/article/view/91078>
- Fitriani, D. (2024). Pengaruh model pembelajaran small group discussion menggunakan media audiovisual terhadap hasil belajar IPA kelas V sekolah dasar. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(1), 1417–1424. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v5i1.1049>

- Habsy, B. A., Rohida, A. I., Sudarsono, M., Sholikhah, M., Firdaus, M., & Anzhani, V. A. (2024). Tantangan pendidikan abad ke-21: Pemikiran Ki Hajar Dewantara dan implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 5065–5077. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.13163>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hasan, M., Mahrus, M., & Wahyudi, W. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 3(1), 25–33.
- Mulyasa, E. (2013). Pengembangan dan implementasi kurikulum 2013. Remaja Rosdakarya.
- Munir. (2012). Multimedia: Konsep dan aplikasi dalam pendidikan. Alfabeta.
- Okpatrioka. (2025). Penelitian dan pengembangan (Research and Development) dalam pendidikan dan pengajaran. *IKRAITH-HUMANIORA*, 9(2). <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-humaniora/article/view/4930>
- Prastowo, A. (2020). Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif. Diva Press.
- Rabiman, R., Pratama, M. A. P., Hadi, S., & Mutohhari, F. (2025). Pengembangan modul ajar sepeda motor listrik di SMK Muhammadiyah Prambanan. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 8(1), 75–89. <https://doi.org/10.21831/jpvo.v8i1.88672>
- Sugiyono. (2019). Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Suhartanta, S., & Arifin, Z. (2010). Jejaring kerja sama sebagai upaya meningkatkan kualitas dan daya saing lulusan pendidikan kejuruan. *Seminar Internasional Asosiasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Indonesia*. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/APTEKINDO/article/view/90/84>
- Sukiyasa, K., & Sukoco, S. (2013). Pengaruh media animasi terhadap hasil belajar dan motivasi belajar siswa materi sistem kelistrikan otomotif. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(1), 126–137. <https://doi.org/10.21831/jpv.v3i1.1588>
- Susilana, R., & Riyana, C. (2019). Media pembelajaran: Hakikat, pengembangan, pemanfaatan, dan penilaian. CV Wacana Prima.
- Sutrisno, V. L. P., & Siswanto, B. T. (2016). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa pada pembelajaran praktik kelistrikan otomotif SMK di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(1), 111–120. <https://doi.org/10.21831/jpv.v6i1.8118>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. Indiana University.