

Jobsheet Smart Home Berbasis Google Assistant pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan

Nadya Putri^{1*}, Syaiful Islami²

^{1,2}Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

Email Penulis Korespondensi* : nnadyapputriiii@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 15 July 2026

Revised 17 July 2026

Accepted 7 August 2026

Kata kunci:

*Jobsheet,
Smart Home,
Google Assistant,
Praktikum,
Instalasi Perumahan,*

ABSTRAK

Perkembangan *Internet of Things (IoT)* mendorong penerapan teknologi *Smart Home* pada sistem instalasi listrik perumahan sehingga pendidikan vokasi perlu menyediakan pembelajaran praktikum yang relevan dengan perkembangan teknologi. Namun, pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan di Departemen Teknik Elektro Universitas Negeri Padang belum tersedia Jobsheet sebagai panduan penggunaan trainer *Smart Home* berbasis Google Assistant. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Jobsheet *Smart Home* berbasis Google Assistant serta menentukan tingkat validitasnya. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model *Instructional Development Institute (IDI)* yang dibatasi hingga tahap develop. Data penelitian diperoleh melalui lembar validasi dan dianalisis menggunakan indeks Aiken's V. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tahap define menunjukkan belum tersedianya jobsheet sebagai panduan praktikum, sedangkan tahap develop menghasilkan Jobsheet *Smart Home* yang terdiri atas tiga job praktikum. Hasil validasi memperoleh nilai Aiken's V sebesar 0,82 pada aspek materi dan 0,82 pada aspek media dengan kategori valid. Dengan demikian, Jobsheet yang dikembangkan layak digunakan sebagai panduan praktikum pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan.

Penulis Korespondensi:

Nadya Putri

Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Kampus UNP Pusat, Jl. Prof. Hamka, Air Tawar, Padang 25131, Indonesia

Email: nnadyapputriiii@gmail.com

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi pada berbagai sektor, termasuk bidang ketenagalistrikan. Penerapan *Internet of Things (IoT)*, *Artificial Intelligence (AI)*, dan komputasi awan memungkinkan berbagai perangkat listrik saling terhubung sehingga dapat dipantau, dikendalikan, dan diotomatisasi melalui jaringan internet. Implementasi teknologi IoT pada sistem instalasi listrik perumahan diwujudkan melalui *Smart Home* yang mengintegrasikan berbagai perangkat elektronik sehingga mampu meningkatkan efisiensi penggunaan energi,

keamanan, dan kenyamanan penghuni rumah [1]. Sejalan dengan perkembangan tersebut, kebutuhan dunia kerja terhadap sumber daya manusia yang memiliki kompetensi digital terus meningkat sehingga pendidikan vokasi dituntut untuk menghasilkan lulusan yang mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan industri [2].

Pendidikan vokasi menitikberatkan pembelajaran pada pencapaian kompetensi melalui integrasi teori dan praktik. Pembelajaran praktikum menjadi komponen utama dalam pendidikan vokasi karena memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengimplementasikan konsep, mengoperasikan peralatan, serta menyelesaikan permasalahan sesuai prosedur kerja. Pengalaman belajar tersebut berkontribusi terhadap penguasaan kompetensi teknis sekaligus pengembangan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi yang dibutuhkan di dunia kerja[3][4]. Keberhasilan pelaksanaan praktikum dipengaruhi oleh keterpaduan antara fasilitas pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang digunakan sebagai panduan selama kegiatan praktik.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran berupa modul maupun Jobsheet memberikan dampak positif terhadap kompetensi peserta didik. Penelitian oleh Damayanti et al. (2025) mengembangkan Jobsheet praktik pengelasan berbasis Project Based Learning pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Jobsheet yang dikembangkan sangat valid dan sangat praktis serta mampu meningkatkan kemandirian mahasiswa dalam melaksanakan praktikum dan mengoptimalkan keterampilan praktik pengelasan[5]. Suyitno et al. (2025) mengembangkan job sheet listrik dan elektronika otomotif yang disesuaikan dengan kebutuhan industri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan job sheet inovatif mampu meningkatkan keterampilan praktik mahasiswa, keterlibatan dalam pembelajaran, serta menghasilkan unjuk kerja yang lebih baik dibandingkan penggunaan job sheet konvensional[6]. Selain meningkatkan keterampilan praktis, pengembangan bahan ajar juga berkontribusi terhadap aspek kognitif dan budaya industri. Penelitian Anwar et al. (2025) mengembangkan e-modul K3LH yang mengintegrasikan budaya kerja industri pada pendidikan vokasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul tersebut layak, praktis, dan cukup efektif meningkatkan hasil belajar, keterlibatan mahasiswa, serta memperkuat pemahaman terhadap penerapan keselamatan kerja dan budaya industri dalam proses pembelajaran[7].

Jobsheet merupakan perangkat pembelajaran yang berfungsi sebagai panduan pelaksanaan praktikum. Jobsheet memuat tujuan pembelajaran, teori pendukung, alat dan bahan, prosedur kerja, lembar pengamatan, serta evaluasi yang disusun secara sistematis sehingga mahasiswa dapat melaksanakan praktikum secara mandiri dan terarah [8]. Penggunaan Jobsheet yang dirancang sesuai karakteristik materi mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran praktikum, mengurangi kesalahan prosedural, serta membantu mahasiswa memahami tahapan kerja secara lebih sistematis [9]. Oleh karena itu, Jobsheet perlu dikembangkan sesuai dengan perkembangan teknologi yang digunakan dalam pembelajaran praktikum.

Implementasi *Smart Home* berbasis Google Assistant memberikan alternatif pengendalian perangkat listrik melalui perintah suara yang diproses menggunakan jaringan internet. Pemanfaatan ESP32 yang terintegrasi dengan Google Assistant dan layanan Sinric Pro memungkinkan pengendalian perangkat rumah secara *real-time* melalui *Internet of Things (IoT)*, sehingga meningkatkan fleksibilitas dan kemudahan pengguna dalam mengoperasikan perangkat listrik [10]. Teknologi ini telah diterapkan pada berbagai sistem instalasi listrik modern karena mampu meningkatkan kemudahan pengoperasian, efisiensi penggunaan energi, dan fleksibilitas pengendalian perangkat [11][12]. Oleh karena itu, integrasi teknologi *Smart Home* ke dalam pembelajaran praktikum perlu didukung oleh perangkat pembelajaran yang sesuai.

Beberapa penelitian telah mengembangkan Jobsheet sebagai perangkat pembelajaran pada pendidikan vokasi. Ramadhan dan Islami melaporkan bahwa Jobsheet dan trainer kit PLC yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan praktis [13]. Fajarna dan Candra juga memperoleh hasil

bahwa Jobsheet berbasis Outseal PLC berada pada kategori valid sehingga layak digunakan sebagai panduan pembelajaran elektropneumatik [14]. Di sisi lain, penelitian mengenai *Smart Home* lebih banyak berfokus pada pengembangan media pembelajaran atau prototype berbasis IoT [15]. Meskipun berbagai penelitian telah mengembangkan Jobsheet pada bidang PLC dan otomasi, pengembangan Jobsheet sebagai panduan penggunaan trainer *Smart Home* berbasis Google Assistant pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan Jobsheet *Smart Home* berbasis Google Assistant sebagai panduan praktikum pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan menggunakan model *Instructional Development Institute* (IDI) serta menentukan tingkat validitas Jobsheet berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media.

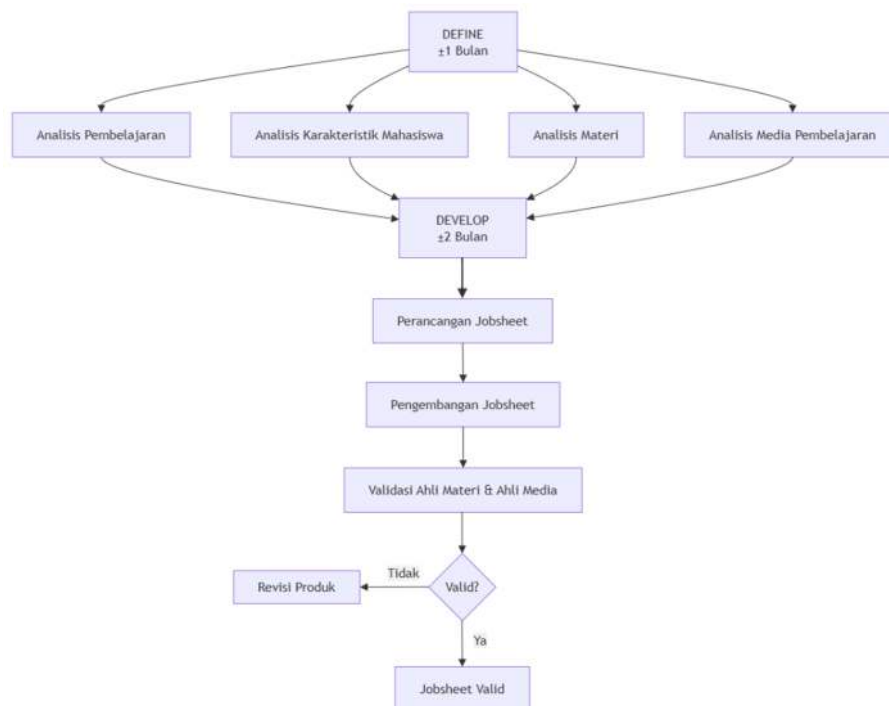
B. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model *Instructional Development Institute* (IDI) karena penelitian bertujuan mengembangkan perangkat pembelajaran berupa Jobsheet. Model IDI dipilih karena memiliki tahapan yang sederhana dan sistematis, yaitu *define*, *develop*, dan *evaluate*, sehingga sesuai untuk pengembangan perangkat pembelajaran yang diawali dengan analisis kebutuhan dan dilanjutkan dengan pengembangan produk [16]. Penggunaan model IDI didasarkan pada permasalahan yang ditemukan, yaitu belum tersedianya Jobsheet sebagai panduan penggunaan trainer *Smart Home* pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan, sehingga diperlukan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik trainer yang digunakan. Penelitian ini dibatasi hingga tahap *develop*, sehingga tahapan *evaluate* tidak dilakukan.

Tahap *define* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan produk melalui analisis pembelajaran, analisis materi, analisis karakteristik mahasiswa, dan analisis media pembelajaran pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan. Hasil analisis digunakan sebagai dasar penyusunan struktur dan isi Jobsheet sesuai dengan kebutuhan pembelajaran serta karakteristik trainer *Smart Home* berbasis Google Assistant.

Tahap *develop* dilakukan melalui proses perancangan, penyusunan, dan validasi Jobsheet *Smart Home* berbasis Google Assistant. Validasi dilakukan oleh tiga validator yang terdiri atas ahli materi dan ahli media untuk mengetahui tingkat validitas produk. Masukan dari validator digunakan sebagai dasar penyempurnaan Jobsheet hingga diperoleh produk yang valid dan layak digunakan sebagai panduan praktikum.

Kelayakan Jobsheet dinilai oleh tiga orang validator menggunakan dua instrumen validasi, yaitu instrumen validasi ahli materi dan instrumen validasi ahli media. Instrumen validasi ahli materi meliputi aspek kelayakan isi, kualitas instruksional, dan kebahasaan. Sementara itu, instrumen validasi ahli media meliputi aspek tampilan, keterbacaan, sistematika penyajian, penggunaan bahasa, dan desain Jobsheet.

Gambar 1. Prosedur Pengembangan *Jobsheet*

Data hasil validasi dianalisis menggunakan indeks Aiken's V untuk mengetahui tingkat validitas *Jobsheet* yang dikembangkan. Nilai Aiken's V berada pada rentang 0–1, dengan nilai yang semakin mendekati 1 menunjukkan tingkat validitas yang semakin tinggi. Produk dinyatakan valid apabila memperoleh nilai Aiken's V $\geq 0,60$.

Rumus Aiken's V :

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)} \quad (1)$$

Tabel 1. Kategori Validitas

No	Tingkat Pencapaian	Kategori
1	0,6 – 1,00	Valid
2	< 0,6	Tidak Valid

C. HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian disajikan berdasarkan tahapan pengembangan menggunakan model *Instructional Development Institute* (IDI), yang meliputi tahap *define* dan *develop*. Tahap *define* menghasilkan informasi mengenai kebutuhan pengembangan *Jobsheet*, sedangkan tahap *develop* menghasilkan *Jobsheet Smart Home* berbasis *Google Assistant* yang selanjutnya divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengetahui tingkat validitas produk.

3.1 Hasil Tahap *Define*

3.1.1 Hasil Analisis Pembelajaran

Hasil analisis pembelajaran menunjukkan bahwa praktikum *Smart Home* telah menggunakan *trainer* berbasis *Google Assistant*, namun belum didukung *Jobsheet* sebagai panduan praktikum sehingga diperlukan pengembangan *Jobsheet*.

3.1.2 Hasil Analisis Karakteristik Mahasiswa

Hasil angket analisis karakteristik mahasiswa pada Tabel 2 menunjukkan rata-rata persentase sebesar 91,41%. Hasil tersebut menjadi dasar dalam penyusunan *Jobsheet* yang disesuaikan dengan karakteristik mahasiswa.

Tabel 1. Hasil Angket Analisis Karakteristik Mahasiswa	
Aspek Penilaian	Persentase (%)
Kemampuan Awal	91,03%
Pengalaman Belajar	91,47%
Kemandirian Belajar	91,32%
Kesiapan Belajar	91,96%
Rata- Rata	91,41%

3.1.3 Hasil Analisis Materi

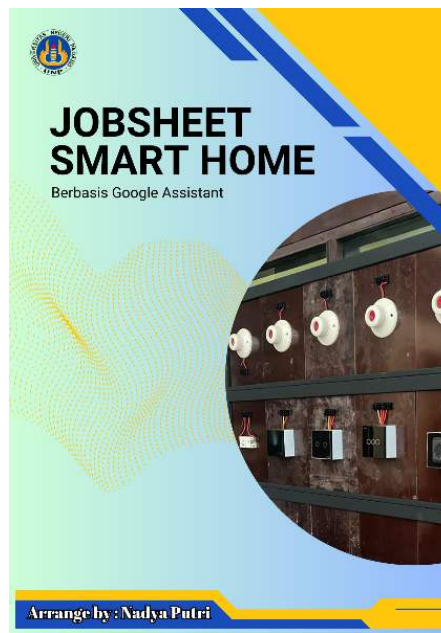
Hasil analisis materi menunjukkan bahwa isi *Jobsheet* disusun sesuai dengan fungsi dan spesifikasi *trainer Smart Home* berbasis *Google Assistant*. Materi meliputi pengenalan komponen *trainer*, pemrograman ESP32, konfigurasi *Google Home* dan *Sinric Pro*, serta pengoperasian perangkat listrik melalui perintah suara menggunakan *Google Assistant* sehingga mendukung pelaksanaan praktikum secara sistematis.

3.1.4 Hasil Analisis Media Pembelajaran

Hasil analisis media pembelajaran menunjukkan bahwa *trainer Smart Home* berbasis *Google Assistant* telah tersedia sebagai media praktikum, namun belum dilengkapi *Jobsheet* sebagai panduan praktikum. Oleh karena itu, dikembangkan *Jobsheet* yang sesuai dengan karakteristik *trainer*.

3.2 Hasil Tahap Develop

Tahap *develop* menghasilkan produk berupa *Jobsheet Smart Home* berbasis *Google Assistant* sebagai panduan praktikum pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan. *Jobsheet* disusun berdasarkan hasil analisis pada tahap *define* dan terdiri atas tiga *job* praktikum yang dirancang untuk mendukung penggunaan *trainer Smart Home* berbasis *Google Assistant*. Setiap *job* memuat tujuan pembelajaran, teori pendukung, alat dan bahan, prosedur praktikum, lembar pengamatan, tugas, dan evaluasi. Penyusunan komponen *Jobsheet* secara sistematis bertujuan memudahkan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum sesuai prosedur kerja [17].



Gambar 2. Cover Jobsheet

3.2.1 Hasil Validasi *Jobsheet*

Validasi *Jobsheet* dilakukan oleh tiga validator yang terdiri atas ahli materi dan ahli media. Data hasil validasi dianalisis menggunakan indeks Aiken's V untuk menentukan tingkat validitas *Jobsheet*. Hasil validasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Validasi *Jobsheet*

Aspek	Nilai Aiken's V	Kategori
Ahli Materi	0,82	Valid
Ahli Media	0,82	Valid
Rata-Rata	0,82	Valid

Berdasarkan Tabel 3, hasil validasi menunjukkan bahwa aspek materi memperoleh nilai Aiken's V sebesar 0,82 dan aspek media sebesar 0,82. Dengan demikian, rata-rata nilai validitas *Jobsheet* adalah 0,82 dengan kategori valid.

Nilai validitas aspek materi menunjukkan bahwa *Jobsheet* telah memenuhi kriteria kelayakan isi, kualitas instruksional, dan kebahasaan sehingga materi yang disajikan dinilai sesuai sebagai panduan praktikum *Smart Home* berbasis *Google Assistant*.

Nilai validitas aspek media menunjukkan bahwa *Jobsheet* telah memenuhi kriteria tampilan, keterbacaan, sistematika penyajian, penggunaan bahasa, dan desain sehingga layak digunakan sebagai panduan praktikum.

Secara keseluruhan, hasil validasi menunjukkan bahwa *Jobsheet* yang dikembangkan memenuhi kategori valid baik dari aspek materi maupun aspek media. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *Jobsheet* layak digunakan sebagai panduan praktikum *Smart Home* berbasis *Google Assistant* pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan.

D. PEMBAHASAN

Hasil penilaian validator menunjukkan bahwa *Jobsheet* memperoleh nilai validitas sebesar 0,82 sehingga memenuhi kriteria valid. Nilai tersebut menunjukkan bahwa penyusunan *jobsheet* berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada tahap *define* menghasilkan perangkat pembelajaran yang

sesuai dengan karakteristik *trainer Smart Home* dan kebutuhan praktikum. Kesesuaian tersebut tercermin dari terpenuhinya aspek kelayakan isi, kualitas instruksional, kebahasaan, tampilan, keterbacaan, sistematika penyajian, penggunaan bahasa, dan desain *jobsheet*. Hal ini mengindikasikan bahwa *Jobsheet* yang dikembangkan telah memiliki kesesuaian isi, penyajian materi, tampilan, serta kemudahan penggunaan sehingga dapat digunakan sebagai panduan praktikum pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang melaporkan bahwa pengembangan *Jobsheet* menghasilkan perangkat pembelajaran dengan tingkat validitas yang tinggi sehingga layak digunakan dalam kegiatan praktikum [13][14]. Kesamaan tersebut menunjukkan bahwa penyusunan *Jobsheet* yang sistematis serta disesuaikan dengan karakteristik pembelajaran mampu menghasilkan perangkat pembelajaran yang memenuhi aspek kelayakan.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang berfokus pada *Jobsheet* PLC, penelitian ini mengembangkan *Jobsheet Smart Home* berbasis *Google Assistant* sebagai panduan penggunaan *trainer* pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan. Integrasi teknologi *Internet of Things (IoT)*, ESP32, *Google Assistant*, dan Sinric Pro memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual karena mahasiswa dapat mempelajari penerapan sistem kendali cerdas yang banyak digunakan pada instalasi listrik modern [18].

Penyusunan *jobsheet* secara sistematis melalui tujuan pembelajaran, teori pendukung, alat dan bahan, prosedur praktikum, lembar pengamatan, tugas, dan evaluasi diharapkan mampu memudahkan mahasiswa mengikuti setiap tahapan praktikum sesuai prosedur kerja [5]. Dengan demikian, *jobsheet* tidak hanya berfungsi sebagai panduan praktikum, tetapi juga mendukung ketercapaian kompetensi mahasiswa dalam penggunaan *trainer Smart Home* berbasis *Google Assistant*.

E. KESIMPULAN

Penelitian menghasilkan *Jobsheet Smart Home* berbasis *Google Assistant* sebagai panduan praktikum pada Mata Kuliah Praktikum Instalasi Perumahan menggunakan model *Instructional Development Institute (IDI)*. Produk yang dikembangkan terdiri atas tiga *job* praktikum yang memuat tujuan pembelajaran, teori pendukung, alat dan bahan, langkah praktikum, lembar pengamatan, tugas, dan evaluasi. Berdasarkan hasil validasi oleh tiga validator, *Jobsheet* memperoleh nilai rata-rata Aiken's V sebesar 0,82, sehingga termasuk dalam kategori valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *Jobsheet* telah memenuhi aspek kelayakan materi dan media sehingga layak digunakan sebagai panduan praktikum.

Pengembangan *Jobsheet* ini diharapkan dapat membantu dosen dalam melaksanakan kegiatan praktikum serta memudahkan mahasiswa dalam memahami prosedur penggunaan *trainer Smart Home* berbasis *Google Assistant* secara lebih sistematis. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salahsatu referensi dalam pengembangan perangkat pembelajaran praktikum berbasis teknologi digital pada pendidikan vokasi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melanjutkan pengujian hingga tahap praktikalitas dan efektivitas sehingga manfaat penggunaan *Jobsheet* terhadap proses pembelajaran dan hasil belajar mahasiswa dapat diketahui secara lebih komprehensif.

REFERENCES

- [1] World Economic Forum, "The Future of Jobs Report 2025," Cologny/Geneva, 2025.
- [2] R. Parua and W. Yang, "The driving logic of digital transformation in TVET," vol. 1, no. 17, pp. 1–11, 2024, doi: 10.54844/vte.2024.0590.
- [3] P. Sudira, *Filosofi dan Teori Pendidikan Vokasi dan Kejuruan*. Yogyakarta: UNY Press, 2012.
- [4] Ricky Nelson Tampubolon, Sukarman Purba, Farhan Syahputra, and Meisias Veronika Br Sembiring, "Pengaruh Media Trainer terhadap Hasil Belajar Praktek Instalasi Listrik

Jobsheet Smart Home Berbasis Google Assistant ... (Nadya Putri)

- Komersil Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro," *J. Pengabd. Masy. dan Ris. Pendidik.*, vol. 2, no. 4, pp. 391–395, 2024, doi: 10.31004/jerkin.v2i4.295.
- [5] R. Damayanti and A. A. Ramadhan, "Pengembangan *Jobsheet* Praktik Pengelasan Berbasis Project-Based Learning di Prodi Pendidikan Teknik Mesin Fkip Universitas Sriwijaya," vol. 8, 2025.
 - [6] A. Primartadi, M. Darmiati, and M. S. Riyadi, "Inovasi Job Sheet Listrik dan Elektronika Otomotif untuk Meningkatkan Keterampilan Mahasiswa," vol. 21, no. 01, pp. 96–101, 2026.
 - [7] A. Anwar, A. Setiyawan, and F. A. Budiman, "REKAYASA to Improve Learning Outcomes and Industrial Work Culture in Vocational Education," vol. 23, no. 1, pp. 57–67, 2025.
 - [8] S. Samnur, F. R. Bahaharuddin, and A. Nurdenirta, "Pengembangan Job Sheet pada Mata Pelajaran Teknik Pengelasan Busur Manual di SMK Negeri 2 Pangkep," *JoVIJOURNAL Vocat. Instr.*, vol. 1, no. 2, p. 41, 2022, doi: 10.55754/jov.v1i2.39605.
 - [9] O. Muktianto, B. Suprianto, J. Joko, and T. Wrahatnolo, "Pengembangan *Jobsheet* Programmable Logic Controller Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XII TITL di SMK Negeri 3 Surabaya," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 11, no. 02, pp. 253–263, 2022, doi: 10.26740/jpte.v11n02.p253-263.
 - [10] M. Ridwan, A. Pribadi, and A. N. Am, "Smart Home Control Prototype Based on Internet of Things Using Google Assistant," vol. 5, no. 3, pp. 1312–1321, 2025.
 - [11] V. Pal, S. Kumar, V. Kumar, G. Jha, and P. Pant, "Voice Controlled Home Automation System Using Arduino," *IITM J. Manag. IT*, vol. 12, no. 1, pp. 102–107, 2021.
 - [12] D. S. Pamenang, S. Amelia, P. Gemini, M. Hanie, and I. A. Afrida, "Perancangan Sistem Smart Home Terintegrasi Berbasis IoT dengan Kontrol Suara," *Semin. Nas. Teknol. Sains*, vol. 4, no. 1, pp. 446–449, 2025.
 - [13] M. A. Ramadhan and S. Islami, "Pengembangan *Jobsheet* dan Trainer Kit PLC Pada Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 222–232, 2023, doi: 10.24036/jpte.v4i2.291.
 - [14] N. Fajarna, D. Ahmad, and O. Candra, "Development of an MPS Distribution Station *Jobsheet* Based on Outseal PLC for Electropneumatic Control Learning," vol. 7, no. 1, pp. 116–121, 2026.
 - [15] A. Rahman, "Simulator Rangkaian Mikrokontroler Arduino Uno sebagai Media Pembelajaran menggunakan Proteus," vol. 04, no. 01, pp. 125–132, 2023.
 - [16] K. L. Gustafson and R. M. Branch, *Survey of Instructional Development Models*. Syracuse: ERIC, 1997.
 - [17] N. Faisal and R. Wahrini, "Efektifitas Pengembangan *Jobsheet* Sebagai Bahan Ajar Praktikum untuk Peserta Didik," pp. 997–1004, 2023.
 - [18] A. Ega *et al.*, "Pengembangan Prototype Smart Home berbasis IoT untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kelas XI TEI di SMK Negeri 1 Jabon," vol. 2, no. 1, pp. 347–367, 2025.