

## PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN *TRAINING KIT* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK ELEMEN INSTALASI PENERANGAN LISTRIK DI SMK NU GRESIK

Romadhon Novianto <sup>1</sup>, Fendi Achmad <sup>2</sup>, Tri Rijanto <sup>3</sup>, L Endah Cahya Ningrum <sup>4</sup>

Universitas Negeri Surabaya

Fakultas Teknik, Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro

[romadhonnovianto390@gmail.com](mailto:romadhonnovianto390@gmail.com)

---

### Abstract

*This study aims to develop a 1 Phase Electrical Lighting Installation Teaching Module for class XI phase F at SMK NU Gresik, with the help of a 1 Phase Electrical Lighting Installation Training Kit, in order to improve student learning outcomes in electrical lighting installation elements. The development of the teaching module uses the Problem Based Learning (PBL) approach and is equipped with a training kit to support practical learning. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model, involving 30 class XI students as research subjects. The research instruments include a teaching module validation sheet, training kit media, student response questionnaires to the module and training kit, pre-test and post-test questions, and affective and psychomotor observation sheets. The validation results show that the teaching module scored 83.39% (very valid), the training kit media 81.7% (very valid), the student response questionnaire to the module 89.75% (very valid), and to the training kit 87.88% (very valid). The pre-test and post-test questions were validated with a score of 85.83% (very valid), affective observation 83% (very valid), and psychomotor observation 78% (valid). The teaching module was considered very practical (89.75%) and the training kit was very practical (87.88%). Cognitive effectiveness was measured by N-Gain of 0.44 (moderate category), while the learning outcomes of the Affective and Psychomotor Domains through one sample T-test showed a significance of 0.000, exceeding the Learning Objective Achievement Criteria (KKTP) of 75. Thus, the development of a PBL-based teaching module assisted by this training kit has proven to be valid, practical, and effective in improving student learning outcomes in 1-phase electrical lighting installations.*

### Article History

Submitted: 26 Juni 2025

Accepted: 29 Juni 2025

Published: 30 Juni 2025

### Key Words

Module, Problem Based Learning, Training Kit, Learning outcomes

---

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan Modul Ajar Instalasi Penerangan Listrik 1 Fasa untuk kelas XI fase F di SMK NU Gresik, dengan bantuan *Training Kit* Instalasi Penerangan Listrik 1 Fasa, guna meningkatkan hasil belajar peserta didik pada elemen instalasi penerangan listrik. Pengembangan modul ajar menggunakan pendekatan Problem Based Learning (PBL) dan dilengkapi *training kit* untuk mendukung pembelajaran praktikum. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, melibatkan 30 peserta didik kelas XI sebagai subjek penelitian. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi modul ajar, media training kit, angket respon peserta didik terhadap modul dan *training kit*, soal pre-test dan post-test, serta lembar observasi afektif dan psikomotorik. Hasil validasi menunjukkan bahwa modul ajar memperoleh skor 83,39% (sangat valid), media training kit 81,7% (sangat valid), angket respon peserta didik terhadap modul 89,75% (sangat valid), dan terhadap training kit 87,88% (sangat valid). Soal pre-test dan post-test divalidasi dengan skor 85,83% (sangat valid), observasi afektif 83% (sangat valid), dan observasi psikomotorik 78% (valid). Modul ajar dinilai sangat praktis (89,75%) dan training kit sangat praktis (87,88%). Efektivitas kognitif diukur dengan N-Gain sebesar 0,44 (kategori

---

### Sejarah Artikel

Submitted: 26 Juni 2025

Accepted: 29 Juni 2025

Published: 30 Juni 2025

### Kata Kunci

Modul, Problem Based Learning, Training Kit, hasil Belajar

---

sedang), sedangkan hasil belajar Ranah Afektif dan Psikomotorik melalui one sample T-test menunjukkan signifikansi 0,000, melampaui Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) 75. Dengan demikian, pengembangan modul ajar berbasis PBL berbantuan training kit ini terbukti valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada instalasi penerangan listrik 1 phasa.

---

## PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar untuk mewujudkan pewarisan budaya dari satu generasi ke generasi lain. Pendidikan berfungsi untuk mengembangkan potensi diri peserta didik dalam aspek spiritual, kepribadian, kecerdasan, dan keterampilan (Rahman dkk., 2022). Di Indonesia, salah satu bentuk pendidikan formal yang secara khusus dirancang untuk menghasilkan lulusan yang siap memasuki dunia kerja adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Dunia pendidikan sekolah menengah kejuruan (SMK) merupakan jenis sekolah menengah yang salah satunya memiliki memiliki tujuan hasil peserta didiknya memiliki keterampilan yang lebih jika dibandingkan dengan sederajat sekolah tingkat menengah lainnya. Salah satu perwujudan untuk mencapai tujuan tersebut adalah elemen pembelajaran berbasis praktikum yang merupakan mata pelajaran yang wajib ada dalam sekolah menengah kejuruan. Mengingat bahwa peserta didik lulusan SMK disiapkan untuk memasuki dunia lapangan kerja. Hal ini sesuai dengan UU no. 20 tahun 2003 yang dijelaskan dalam pasal 15 yang berbunyi: “Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu.”

Sebagai bagian dari sistem pendidikan vokasi, SMK memiliki peran strategis dalam menyiapkan tenaga kerja yang kompeten sesuai dengan kebutuhan industri yang terus berkembang. Salah satu program keahlian yang memiliki prospek besar di era modern adalah Teknik Ketenagalistrikan. Program keahlian ini menjadi semakin relevan di tengah pesatnya perkembangan teknologi dan pembangunan infrastruktur, baik di tingkat nasional maupun global. Dalam program keahlian ini, pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik menjadi salah satu elemen penting yang harus dikuasai oleh peserta didik. Pembelajaran ini mencakup kemampuan teknis dalam perencanaan, pemasangan, pengujian, dan perawatan sistem penerangan listrik, yang merupakan keterampilan esensial di dunia kerja.

Pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka dirancang untuk memberikan keleluasaan kepada guru dalam memilih metode dan materi yang relevan dengan karakteristik peserta didik. Capaian pembelajaran difokuskan pada penguasaan kompetensi, pengembangan keterampilan berpikir kritis, dan pembentukan karakter. Alur tujuan pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik mencakup pemahaman prinsip dasar sistem penerangan listrik, kemampuan merancang instalasi sesuai standar keselamatan, keterampilan pemasangan dan pengujian perangkat, serta kompetensi dalam perawatan dan perbaikan sistem. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik untuk lebih aktif, kreatif, dan terlibat dalam proses belajar.

Melalui penerapan Kurikulum Merdeka, peserta didik diajak untuk lebih aktif, kreatif, dan terlibat dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini memungkinkan guru untuk mengembangkan strategi pembelajaran berbasis proyek atau masalah, seperti *Problem-Based Learning (PBL)*, yang relevan dengan kebutuhan industri. Dengan demikian, pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik tidak hanya berorientasi pada pencapaian kompetensi teknis tetapi juga pada pembentukan keterampilan abad 21, seperti kerja sama, komunikasi, dan pemecahan masalah, yang penting untuk keberhasilan di dunia kerja.

Refleksi guru dalam penerapan pembelajaran berbasis praktikum menunjukkan bahwa peserta didik sering mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori dengan praktik lapangan. Selain itu, kurangnya modul ajar yang relevan dan menarik menjadi salah satu tantangan yang dihadapi guru dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna. Oleh karena itu, guru memiliki peran penting dalam merancang dan mengimplementasikan perangkat pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar secara holistik dan sesuai dengan kebutuhan industri.

Penguasaan materi pada elemen pembelajaran ini tidak hanya menentukan keberhasilan peserta didik di bangku sekolah, tetapi juga menjadi kunci keberhasilan mereka di dunia kerja. Melihat kenyataan tersebut diperlukan pengembangan modul ajar dengan mengimplementasikan model pembelajaran berbasis masalah yang merupakan upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan.

*Problem-Based Learning* (PBL) menjadi salah satu metode yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran dasar pada elemen pembelajaran dasar Instalasi Penerangan Listrik. *Problem-Based Learning* (PBL) adalah konsep pembelajaran yang meyakini bahwa peserta didik dapat belajar secara lebih baik dan aktif ketika lingkungan pembelajaran diciptakan alamiah, artinya akan lebih bermakna ketika peserta didik belajar melalui keaktifannya dalam bekerja dan belajar sendiri dan bukan hanya sekedar pengetahuan yang diberikan oleh guru (Sutarmi, 2023). Pembelajaran berbasis PBL mengembangkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi karena melalui pembelajaran berbasis masalah peserta didik belajar menyelesaikan permasalahan dalam dunia nyata (*real world problem*) secara terstruktur untuk mengonstruksi pengetahuan peserta didik. Pendekatan PBL memungkinkan peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses belajar, sehingga dapat membangun pengetahuan dan keterampilan secara lebih efektif (Wardani, 2023). Masalah sebagai titik awal pembelajaran, yang dirancang dan dipilih hendaknya memiliki kualitas dan berhubungan dengan dunia nyata peserta didik, menstimulus kemampuan *kognitif, afektif, dan psikomotorik* serta memungkinkan peserta didik menemukan solusi dalam diskusi kelompok bersama teman sebaya (Darwati & Purana, 2021). PBL memiliki tujuan untuk memungkinkan peserta didik memperoleh dan membentuk pengetahuan secara efisien, kontekstual, dan terintegritas yang dengan tujuan untuk membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan intelektual, dan keterampilan dalam menyelesaikan masalah (Suswati, 2021).

Pembelajaran pada kompetensi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMK NU Gresik masih menghadapi tantangan, khususnya dalam hal rendahnya hasil belajar peserta didik pada aspek keterampilan psikomotorik dan kemampuan pemecahan masalah teknis di lapangan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru produktif, ditemukan bahwa proses pembelajaran praktik masih didominasi oleh metode konvensional, dengan keterbatasan modul ajar dan media praktik yang belum sepenuhnya mendukung pembelajaran aktif dan kontekstual. Sumber belajar utama masih berupa materi cetak yang tidak tersusun sistematis, sementara training kit yang digunakan tidak secara spesifik mendukung kegiatan praktik berdasarkan skenario permasalahan nyata, padahal hal ini sangat diperlukan dalam pembelajaran vokasional.

Di sisi lain, keragaman latar belakang kemampuan dasar peserta didik, serta menurunnya motivasi belajar dalam menghadapi tugas praktik mandiri, menjadi indikasi perlunya inovasi pembelajaran yang lebih terstruktur, menantang, dan bermakna. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan perangkat pembelajaran berupa modul ajar dan training kit yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar, sekaligus menyesuaikan dengan tuntutan

Kurikulum Merdeka yang mengedepankan kompetensi berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif.

Salah satu pendekatan yang dinilai relevan dan efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran teknik kelistrikan adalah Problem Based Learning (PBL). PBL menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, di mana peserta didik didorong untuk menyelesaikan masalah nyata melalui tahapan berpikir kritis, eksplorasi informasi, dan praktik kolaboratif. Dengan menggunakan modul berbasis PBL yang dipadukan dengan *training kit* instalasi penerangan listrik 1 fasa, peserta didik diharapkan tidak hanya memahami teori, tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang kontekstual dan aplikatif sebagaimana di dunia kerja.

Penelitian ini dilakukan di SMK NU Gresik sebagai respon terhadap kebutuhan riil dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di jurusan TITL. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang terdiri dari modul ajar berbasis PBL dan *training kit* instalasi penerangan listrik 1 fasa yang mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dan menyesuaikan dengan kondisi siswa serta sarana prasarana yang tersedia di sekolah. Modul ini diharapkan dapat menjadi alat bantu pengajaran yang tidak hanya mendukung pencapaian tujuan pembelajaran, tetapi juga menumbuhkan rasa ingin tahu siswa, mendorong keterlibatan mereka dalam pembelajaran, serta melatih kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

Penelitian ini melalui serangkaian tahapan pengembangan yang mencakup analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi (model ADDIE). Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan identifikasi terhadap kompetensi inti, kondisi pembelajaran, keterbatasan media, dan harapan guru. Tahap implementasi melibatkan penggunaan modul dan *training kit* di kelas dalam bentuk kegiatan berbasis masalah yang memungkinkan peserta didik secara aktif terlibat dalam pemecahan persoalan teknis kelistrikan. Evaluasi dilakukan melalui observasi, wawancara, angket kepraktisan, dan tes hasil belajar guna menilai efektivitas perangkat pembelajaran.

Penelitian ini juga menguatkan dan memperluas hasil penelitian sebelumnya. Di antaranya adalah penelitian (Amaliyah et al., 2023) yang mengembangkan modul ajar berbasis PBL dalam bentuk flipbook untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kemudian (Saputra, 2021) yang mengkaji pembelajaran berbasis masalah dalam konteks teori pendidikan, serta (Sutarmi, 2023) yang menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar dalam pembelajaran sejarah. Namun demikian, penelitian ini memiliki kebaruan dari sisi objek, pendekatan, dan media, karena secara khusus dikembangkan untuk SMK NU Gresik pada mapel Instalasi Penerangan Listrik 1 Fasa, dengan integrasi modul ajar berbasis PBL dan *training kit* praktik yang aplikatif, sehingga dapat menjadi solusi konkret dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran vokasional berbasis masalah di kelas.

## METODE

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengembangan (*Research and Development* atau *R&D*) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa modul ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian pengembangan ini tidak hanya berfokus pada pembuatan produk, tetapi juga menguji keefektifan, kepraktisan, dan validitas produk dalam mendukung pembelajaran teknik instalasi penerangan listrik.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model *ADDIE* dipilih karena memiliki

tahapan yang sistematis dan terstruktur untuk mengembangkan modul ajar berbasis PBL sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Berikut adalah penjelasan setiap tahapan dalam model ADDIE:

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Training Kit* Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa dan Modul ajar instalasi Penerangan Listrik Kelas XI fase F pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan di SMK NU Gresik.

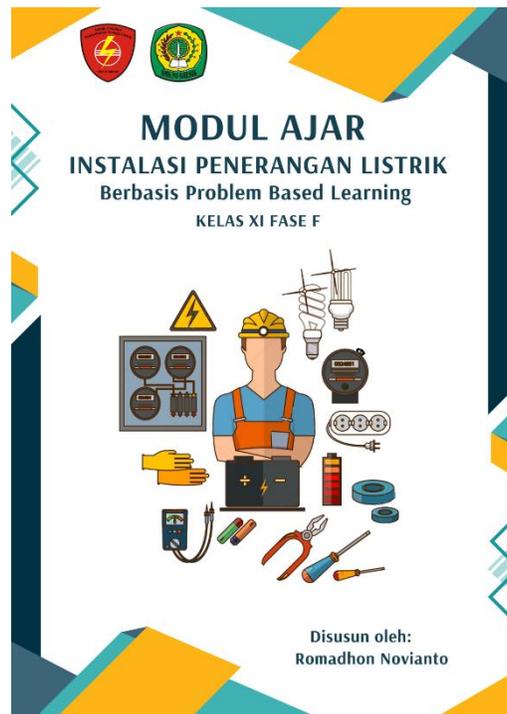
#### 1. Produk hasil

- a. Modul Ajar Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa Kelas 11 fase F

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa Modul Ajar Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa Kelas XI fase F. Modul ini merupakan bahan ajar yang dirancang khusus untuk membantu proses pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik 1 phasa dengan media *Training Kit*. Modul ini disusun untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik SMK NU Gresik program keahlian Teknik Ketenagalistrikan (TITL) kelas XI.

Bagian-bagian dari Modul ajar Instalasi Penerangan Listrik Kelas 11 Fase F adalah sebagai berikut.

- 1) Sampul modul ajar Instalasi penerangan Listrik 1 Phasa Kelas XI fase F  
Adapun sampul Modul ajar ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Cover Modul ajar Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa Kelas XI Fase F

- 2) Kata Pengantar
- 3) Daftar Isi
- 4) Daftar Gambar

- 5) Daftar Tabel
- 6) Daftar Istilah  
Fungsi daftar istilah dalam modul pembelajaran sangat penting, terutama dalam bidang kejuruan seperti Instalasi penerangan listrik yang menggunakan banyak istilah teknis, sehingga pengguna dapat dengan mudah memahami istilah tertentu.
- 7) Lampiran 1  
Lampiran 1 berisi Materi Pemasangan Instalasi Penerangan Satu Fasa Menurut PUIL, Standarisasi Notasi Nama dan Simbol pada Instalasi Penerangan, Materi Komponen Instalasi Listrik, Materi Menentukan Jumlah Bahan Dan Rancangan Biaya Pada Instalasi Penerangan Satu Fasa.
- 8) Lampiran 2  
Lampiran 2 berisi Assesmen Formatif, Assesmen sumatif , dan Assesmen Sikap.
- 9) Lampiran 3  
Lampiran 3 berisi LKPD
- 10) Daftar Pustaka
- 11) Identitas Penulis

b. Training Kit Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa



Gambar 3. 2 Taining Kit Instalasi penerangan Listrik 1 Phasa

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan media Training kit Instalasi Penerangan Listrik kelas 11 Fase F yang akan diterapkan pada peserta didik SMK NU Gresik. *Training Kit* ini dikembangkan untuk peserta didik kelas XI dengan fase F menyesuaikan kebutuhan dari peserta didik SMK NU Gresik. Berikut merupakan gambar dari training Kit

## 2. Validasi Instrumen

Penilaian instrumen penelitian dalam penelitian ini menggunakan validasi perangkat pembelajaran oleh para ahli dan validator. Adapun validator tersebut seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Validator Instrumen

No	Nama Validator	Ahli	Keterangan
1	Validator 1	Ahli Perangkat pembelajaran dan media	Dosen Unesa
2	Validator 2	Ahli Perangkat pembelajaran dan media	Guru SMK NU Gresik
3	Validator 3	Ahli Perangkat Pembelajaran dan media	Guru SMK NU Gresik

Kegiatan validasi bertujuan untuk memperoleh masukan yang digunakan untuk memperbaiki atau merevisi kekurangan yang terdapat pada semua komponen validasi serta penerapannya. Hasil data pengembangan diperoleh dari proses validasi yang dilaksanakan pada 18 maret 2025 hingga 16 Mei 2025.

Validasi ini terdapat ahli media *Training Kit*, ahli materi Modul ajar, pretest dan posttest, observasi Sikap (*Afektif*), Observasi keterampilan (*Psikomotorik*) peserta didik, dan angket peserta didik. Data yang dihasilkan dari proses validasi menjadi landasan untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan pada semua aspek sehingga memenuhi syarat untuk dilaksanakan pembelajaran. Berikut ini merupakan hasil validasi instrumen penelitian dari para ahli atau validator.

## 3. Hasil Lembar Validasi Media *Training Kit*

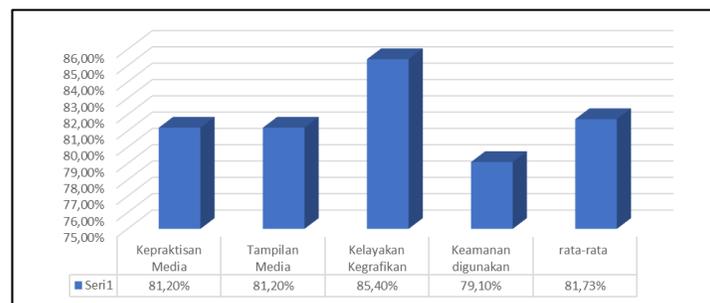
Data hasil validasi media *Training Kit* dalam penelitian ini akan diuraikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Hasil Validasi media *Training Kit* Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa

No	Kriteria	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				Skor Presentase
			1	2	3	4	
1.	Kepraktisan Media	1. Media pembelajaran <i>Training kit</i> instalasi penerangan listrik 1 phasa fleksibel dalam penggunaan			2	1	83,3%
		2. Media <i>training kit</i> dapat digunakan secara berulang-ulang			2	1	83,3%
		3. Media <i>training kit</i> mudah untuk dibawa			2	1	83,3%
		4. Ukuran media <i>Training Kit</i> sesuai apabila digunakan di kelas		1	1	1	75%
Rata-rata						81,2%	
2.	Tampilan Media	5. Desain media <i>training kit</i> menarik			2	1	83,3%
		6. Kesesuaian penggunaan jenis huruf dengan komposisi layout			3		75%
		7. Kesesuaian gambar pada media <i>training kit</i> dengan materi			2	1	83,3%

No	Kriteria	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				Skor Presentase
			1	2	3	4	
		8. Tampilan gambar pada media <i>training kit</i> menarik bagi peserta didik			2	1	83,3%
Rata-rata						81,2%	
3.	Kelayakan Kefrafikan	9. Ukuran huruf yang jelas dan mudah untuk dibaca oleh peserta didik			2	1	83,3%
		10. Kalimat yang digunakan dapat dipahami peserta didik dan tidak mengandung makna ganda			1	2	91,6%
		11. Penggunaan warna pada media <i>training kit</i> menarik			2	1	83,3%
		12. Kesesuaian tata letak gambar pada media <i>training kit</i>			2	1	83,3%
Rata-rata						85,4%	
3.	Keamanan digunakan	13. Bahan yang digunakan pada media <i>training kit</i> aman untuk peserta didik			2	1	83,3%
		14. Media <i>training kit</i> tahan dalam jangka waktu yang lama		1	1	1	75%
Rata-rata						79,1%	

Adapun diagram batang hasil penilaian validator terhadap media training kit ditunjukkan pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Hasil Validasi media *Training Kit* Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa

Berdasarkan rekapitulasi skor hasil validasi ahli media training kit menghasilkan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Mean} &= \frac{A+B+C}{X} \\ &= \frac{81.20+81.20+85.40+79.10}{4} \\ &= \frac{326,9\%}{4} = 81,7\% \end{aligned}$$

Hasil diatas mendapatkan nilai 81,7% yang dimana dapat dikatakan sangat valid (Putu Gede Subhaktiyasa, 2024) untuk digunakan dalam pembelajaran.

#### 4. Hasil Lembar Validasi Modul Ajar

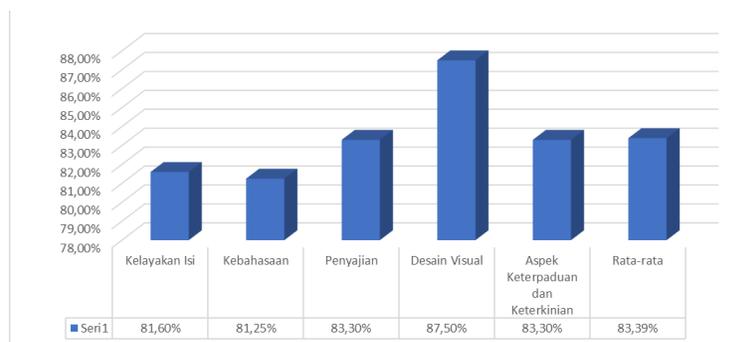
Adapun hasil rekapitulasi hasil validasi modul ajar ditunjukkan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Hasil Validasi Modul Ajar Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa Kelas XI fase F

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				Skor Presentase
		1	2	3	4	
<b>A. Kelayakan Isi</b>	1. Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran			2	1	83,3%
	2. Ketepatan materi dengan tujuan pembelajaran			2	1	83,3%
	3. Kebenaran konsep/materi			3		75%
	4. Materi relevan dengan kehidupan nyata			2	1	83,3%
	5. Kesesuaian materi dengan tingkat perkembangan peserta didik			2	1	83,3%
Rata-rata						81,6%
<b>B. Kebahasaan</b>	6. Bahasa komunikatif		1	1	1	75%
	7. Bahasa sesuai kaidah EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)			2	1	83,3%
	8. Kalimat efektif dan mudah dipahami			2	1	83,3%
	9. Konsistensi istilah dan format bahasa			1	2	83,3%
Rata-rata						81,25%
<b>C. Penyajian</b>	10. Sistematika penyajian logis dan runtut			2	1	83,3%
	11. Penyajian menarik dan interaktif		1	1	1	75%
	12. Modul memuat aktivitas pembelajaran berbasis PBL			2	1	83,3%
	13. Tugas dan soal bervariasi serta menantang			2	1	83,3%
	14. Petunjuk tugas jelas dan mudah diikuti			1	2	91,6%
Rata-rata						83,3%

No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				Skor Presentase
		1	2	3	4	
<b>D. Desain Visual</b>	15. Tata letak (layout) rapi dan proporsional			1	2	91,6%
	16. Penggunaan gambar/tabel/grafik mendukung materi			2	1	83,3%
	17. Warna dan font mendukung keterbacaan			1	2	91,6%
	18. Konsistensi format tampilan (heading, numbering, dll)			1	2	83,3%
Rata-rata						87,5%
<b>E. Aspek Keterpaduan dan Keterkinian</b>	19. Materi terkini dan update sesuai perkembangan ilmu			1	2	91,6%
	20. Memuat integrasi karakter, literasi, dan <i>HOTS (Higher Order Thinking Skills)</i>		1	1	1	75%
Rata-rata						75
Jumlah skor						

Adapun diagram batang hasil penilaian validator terhadap modul ajar ditunjukkan pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Hasil Validasi Modul Ajar

Berdasarkan rekapitulasi skor hasil validasi ahli modul ajar menghasilkan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Mean} &= \frac{A+B+C}{X} \\ &= \frac{81.60+81.25+83.30+87.50+83.30}{5} \\ &= \frac{416.95\%}{5} = 83.39\% \end{aligned}$$

Hasil diatas mendapatkan nilai 83,39% yang dimana dapat dikatakan sangat valid (Putu Gede Subhaktiyasa, 2024) untuk digunakan dalam pembelajaran.

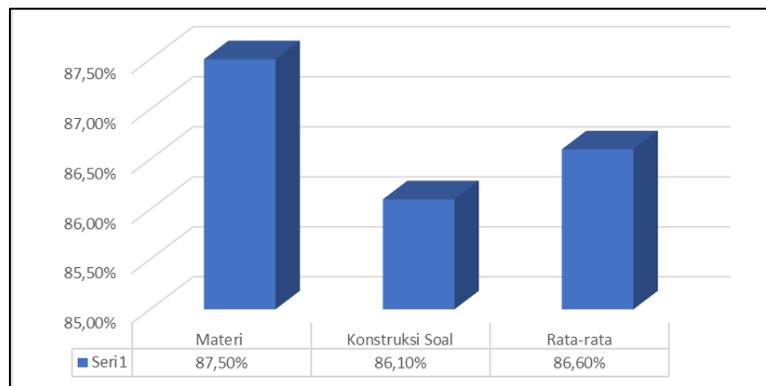
## 5. Hasil Lembar Validasi Instrumen Soal *Pretest-Postest*

Adapun hasil rekapitulasi hasil Soal *pretest-postest* ditunjukkan pada Tabel 3. 3.

Tabel 3. 4 Hasil Validasi Instrumen Soal *Pretest-Postest*

Faktor/Aspek	Indikator	Kategori				Skor Preentase
		1	2	3	4	
A. Materi	1. Soal sesuai dengan indikator			2	1	83,3%
	2. Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi			1	2	91,6%
	3. Huruf dan gambar ditata dengan baik dan rapi			2	1	83,3%
	4. Tingkat kesulitan soal			1	2	91,6%
Rata-rata						87,5%
B. Konstruksi	1. Soal dirumuskan dengan jelas, singkat, dan tegas			2	1	83,3%
	2. Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja			2	1	83,3%
	3. Soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban			2	1	83,3%
	4. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi			1	2	91,6%
	5. Terdapat gambar jelas dan berfungsi			2	1	83,3%
	6. Panjang pilihan jawaban relatif sama			1	2	91,6%
Rata-rata						86,1%

Adapun diagram batang hasil penilaian validator terhadap soal *pretest-postest* ditunjukkan pada Gambar 3.5



Gambar 3. 5 Hasil Validasi Soal *Pretest-Postest*

Berdasarkan rekapitulasi skor hasil validasi Instrumen soal *pretest-postest* menghasilkan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Mean} &= \frac{A+B+C}{X} \\ &= \frac{87,50+86,10}{2} \\ &= \frac{173,6\%}{2} = 86,60\% \end{aligned}$$

Hasil diatas mendapatkan nilai 83,39% yang dimana dapat dikatakan sangat valid (Putu Gede Subhaktiyasa, 2024) untuk digunakan dalam pembelajaran.

## 6. Hasil Lembar Validasi Instrumen Angket Respon peserta didik

a. Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik Terhadap Modul Ajar Yang Digunakan

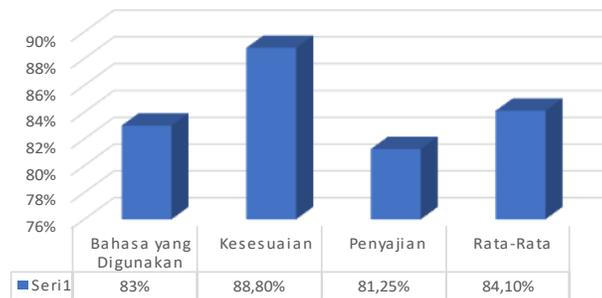
Adapun hasil rekapitulasi hasil angket respon peserta didik terhadap modul ajar yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Hasil lembar Validasi Instrumen Angket Respon Peserta didik terhadap modul ajar yang digunakan

No	Aspek Penilaian	Skor penilaian				Skor presentase
		1	2	3	4	
<b>A. Bahasa yang Digunakan</b>						
1	Bahasa yang digunakan mudah dipahami siswa			1	2	91,6%
2	Kalimat singkat, jelas, dan tidak membingungkan			2	1	83,3%
3	Menggunakan istilah yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa			3		75%
Rata-rata						83,3%

No	Aspek Penilaian	Skor penilaian				Skor presentase
		1	2	3	4	
<b>B. Kesesuaian</b>						
4	Isi pernyataan sesuai dengan tujuan pengukuran			1	2	91,6%
5	Butir pertanyaan relevan dengan materi modul			2	1	83,3%
6	Skala penilaian sesuai dengan jenis pertanyaan			1	2	91,6%
Rata-rata						88,8%
<b>C. Penyajian</b>						
7	Tata letak angket rapi dan mudah diikuti			2	1	83,3%
8	Petunjuk pengisian angket jelas dan lengkap			3		75%
9	Ukuran font dan spasi sesuai untuk kenyamanan membaca			2	1	83,3%
10	Penggunaan simbol atau tanda (misal centang) konsisten dan mudah dipahami			2	1	83,3%
Rata-rata						81,25%
Rata-rata total						84,16%

Adapun hasil diagram batang untuk valid respon peserta didik terhadap modul ajar yang digunakan dalam pembelajaran pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik Terhadap Modul Ajar Yang Digunakan Dalam Pembelajaran

Berdasarkan rekapitulasi skor hasil validasi angket respon peserta didik menghasilkan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Mean} &= \frac{A+B+C}{X} \\ &= \frac{83+88,80+81,25}{3} \\ &= \frac{253,05\%}{3} = 83,10\% \end{aligned}$$

Hasil diatas mendapatkan nilai 84,10% yang dimana dapat dikatakan sangat valid (Putu Gede Subhaktiyasa, 2024) untuk digunakan dalam pembelajaran.

b. Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik Terhadap *Training Kit*

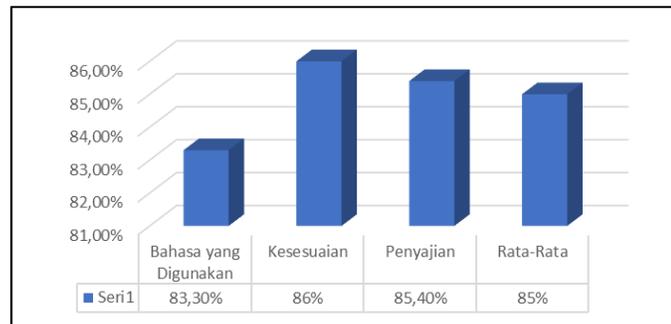
Adapun hasil rekapitulasi hasil angket respon peserta didik ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.6 Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik Terhadap *Training Kit*

No	Aspek Penilaian	Skor penilaian				Skor Presentase
		1	2	3	4	
<b>A. Bahasa yang Digunakan</b>						
1	Bahasa yang digunakan mudah dipahami siswa			2	1	83,3%
2	Kalimat singkat, jelas, dan tidak membingungkan			2	1	83,3%
3	Menggunakan istilah yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa			2	1	83,3%
Rata-Rata						83,3%

No	Aspek Penilaian	Skor penilaian				Skor Presentase
		1	2	3	4	
<b>B. Kesesuaian</b>						
4	Isi pernyataan sesuai dengan tujuan pengukuran			2	1	83,3%
5	Butir pertanyaan relevan dengan materi dan penggunaan training kit			2	1	83,3%
6	Skala penilaian sesuai dengan jenis pertanyaan			1	2	91,6%
Rata-Rata						86,1%
<b>C. Penyajian</b>						
7	Tata letak angket rapi dan mudah diikuti			1	2	91,6%
8	Petunjuk pengisian angket jelas dan lengkap			1	2	91,6%
9	Ukuran font dan spasi sesuai untuk kenyamanan membaca			3		75%
10	Penggunaan simbol atau tanda (misal centang) konsisten dan mudah dipahami			2	1	83,3%
Rata-Rata						85,4%
Rata-Rata Total						85%

Adapun hasil diagram batang untuk valid respon peserta didik terhadap *training kit* pada Gambar 3.7



Gambar 3. 7 Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik Terhadap *Training Kit*

Berdasarkan rekapitulasi skor hasil validasi angket respon peserta didik terhadap *training kit* menghasilkan sebagai berikut.

$$\text{Mean} = \frac{A+B+C}{X}$$

$$= \frac{83.30+86+85.40}{3}$$

$$= \frac{253.4\%}{3} = 85\%$$

Hasil diatas mendapatkan nilai 85% yang dimana dapat dikatakan sangat valid (Putu Gede Subhaktiyasa, 2024) untuk digunakan dalam pembelajaran.

## 7. Hasil Lembar Validasi Instrumen Observasi Afektif

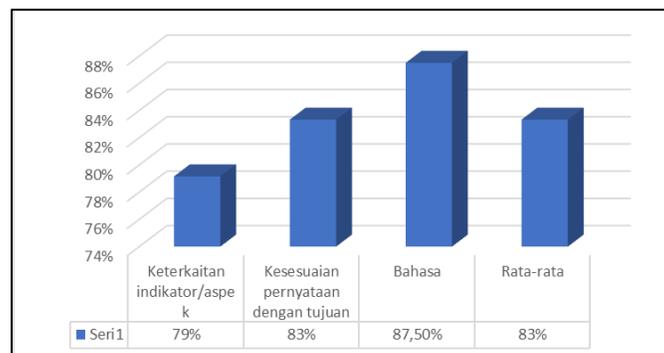
Adapun hasil rekapitulasi hasil validasi Observasi avektif ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Hasil Validasi Instrumen Lembar Observasi Afektif

Faktor/Aspek	Indikator	Kategori				Skor Presentase
		1	2	3	4	
A. Keterkaitan indikator/aspek	1. Kejelasan indikator sesuai dengan rubrik			2	1	83,3%
	2. Aspek yang diukur pada setiap indikator sesuai dengan rubrik			3		75%
Rata-Rata						79,1%
B. Kesesuaian pernyataan dengan tujuan	1. Pernyataan dalam rubrik sudah sesuai dengan rumusan indikator atau aspek			2	1	83,3%
	2. Aspek yang diukur pada setiap pernyataan sudah sesuai dengan rubrik			2	1	83,3%

Faktor/Aspek	Indikator	Kategori				Skor Presentase
		1	2	3	4	
Rata-rata						83,3%
C. Bahasa	1. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar sesuai dengan EYD			1	2	91,6%
	2. Tidak mengandung makna yang ambigu			2	1	83,3%
Rata-rata						87,5%
Rata-rata Total						83%

Berikut adalah diagram batang untuk Valid Instrumen Observasi Afektif pada Gambar 3.8



Gambar 3. 8 Hasil Valid Lembar Observasi Afektif

Berdasarkan rekapitulasi skor hasil validasi lembar Observasi Afektif media menghasilkan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Mean} &= \frac{A+B+C}{X} \\ &= \frac{79+83+87}{3} \\ &= \frac{249}{3} = 83\% \end{aligned}$$

Hasil diatas mendapatkan nilai 83% yang dimana dapat dikategorikan cukup valid (Putu Gede Subhaktiyasa, 2024) untuk digunakan dalam tes peserta didik.

## B. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh *Training Kit* untuk pembelajaran instalasi penerangan listrik 1 phasa yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik mengacu pada hasil penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya. Adapun pembahasan hasil penelitian pengembangan *Training Kit* pembelajaran sebagai berikut.

## 1. Hasil Validitas

Hasil validitas modul ajar dan *Training Kit* ditinjau dari hasil lembar validasi ahli media oleh 1 dosen dan 2 guru SMK NU Gresik. Hasil validasi menunjukkan bahwa Lembar validasi Modul Ajar memperoleh skor 83,39%, media *Training Kit* memperoleh skor sebesar 81,7%, , lembar angket respon peserta didik memperoleh skor sebesar 82,61%, lembar soal *pre-test* dan *post-test* memperoleh skor 86,60%, Lembar Observasi Afektif memperoleh skor 83%, lembar observasi psikomotorik peserta didik memperoleh skor 78%, Lembar Validasi Angket respon peserta didik terhadap modul ajar memperoleh skor sebesar 84,16%, lembar validasi angket respon peserta didik terhadap training kit memperoleh skor sebesar 87,88%.

Seluruh skor tersebut berada di atas batas minimal kategori sangat valid, yaitu  $\geq 80\%$ , yang menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan baik dari segi isi, tampilan, maupun keterpakaian dalam pembelajaran. Dengan demikian, modul ajar dan training kit dinyatakan sangat valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMK NU Gresik. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh (Nurhayati dkk., 2025) yang juga menyatakan bahwa instrumen yang memperoleh skor validasi di atas 80% termasuk dalam kategori sangat valid dan dapat diimplementasikan untuk mendukung proses pembelajaran secara optimal. Berdasarkan hasil tersebut, seluruh instrumen termasuk dalam kategori sangat valid, sehingga layak digunakan

## 2. Hasil Efektivitas

Hasil Keefektifan modul ajar dan media Training Kit dapat dilihat dari sejauh mana Training Kit tersebut mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara menyeluruh, dari aspek kognitif yang dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test*, dan praktikum peserta didik yang dinilai melalui observasi psikomotorik peserta didik.

### a. Hasil belajar ranah kognitif

Peningkatan belajar kognitif peserta didik ditunjukkan melalui *pre-test* dan *post-test*. Langkah pertama yang dilakukan uji normalitas data menggunakan *software* IBM SPSS 27 dengan *Shapiro-Wilk* karena data yang digunakan dibawah atau kurang dari 50 data, uji yang didapatkan hasil *pre-test* dengan nilai sig. 0.243 yang berarti signifikan dan hasil nilai *post-test* dengan nilai sig. 0.116 yang berarti signifikan.

Selanjutnya uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar peserta didik setelah diberikan perlakuan, dalam hal ini penggunaan *Training Kit* Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa. Berdasarkan hasil uji N-gain dengan, dari 30 sampel menunjukkan angka 0,43. Nilai tersebut berada dalam kategori sedang ( $0,3 \leq g < 0,7$ ), yang berarti terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik yang sedang setelah menggunakan modul ajar instalasi penerangan listrik 1 phasa kelas XI fase F berbantuan *Training Kit* Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa (Aprilia dkk., 2022). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul ajar Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa Kelas XI fase F berbantuan *Training Kit* Instalasi penerangan listrik 1 Phasa yang digunakan memberikan pengaruh yang cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik.

### b. Hasil belajar ranah Afektif Peserta didik

Hasil uji *one sample T-test* untuk membandingkan rata-rata nilai Observasi Afektif peserta didik dengan nilai acuan KKTP sebesar 75. Hasil uji *one sample T-test*

untuk membandingkan rata-rata nilai psikomotorik peserta didik dengan nilai acuan (KKTP) sebesar 75. Hasil nilai rata-rata adalah 86,50 lebih tinggi dari nilai acuan (KKTP) yaitu 75 dan nilai Uji *One Sample Test* sebesar 0,000 hasil nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan. Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul ajar instalasi penerangan listrik 1 Phasa fase f berbantuan training kit instalasi penerangan listrik 1 phasa memberikan kontribusi terhadap peserta didik pada elemen pembelajaran Instalasi Penerangan listrik.

c. Hasil belajar ranah Psikomotorik peserta didik

Hasil uji *one sample T-test* untuk membandingkan rata-rata nilai psikomotorik peserta didik dengan nilai acuan KKTP sebesar 75. Hasil uji *one sample T-test* untuk membandingkan rata-rata nilai psikomotorik peserta didik dengan nilai acuan (KKTP) sebesar 75. Hasil nilai rata-rata adalah 86,50 lebih tinggi dari nilai acuan (KKTP) yaitu 75, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan nilai psikomotorik, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar instalasi penerangan listrik 1 Phasa fase f berbantuan training kit instalasi penerangan listrik 1 phasa memberikan kontribusi terhadap peserta didik pada elemen pembelajaran Instalasi Penerangan listrik.

### 3. Hasil Kepraktisan

Hasil Kepraktisan modul ajar dan media *Training Kit* dapat dilihat dari kemudahan penggunaan, kejelasan petunjuk, kepraktisan dalam penggunaan, diukur melalui valid instrumen dan hasil angket peserta didik terhadap *Training Kit*.

a. Hasil validasi instrumen modul ajar dan media *Training Kit*

Berdasarkan hasil angket yang diperoleh, media pembelajaran menunjukkan tingkat kepraktisan yang sangat tinggi dengan skor sebesar 81,7%, yang mengindikasikan bahwa media tersebut sangat praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas serta mudah dipahami oleh peserta didik. Temuan ini sejalan dengan pendapat (Putu Gede Subhaktiyasa, 2024). yang menyatakan bahwa media pembelajaran dengan skor kepraktisan di atas 80% termasuk dalam kategori sangat praktis dan layak digunakan sebagai penunjang proses belajar mengajar.

b. Hasil angket Respon peserta didik

Hasil angket respon peserta didik menunjukkan bahwa modul ajar memperoleh skor kepraktisan sebesar 89,75% (terlihat pada Gambar 3.6), dan training kit mendapatkan skor sebesar 87,88% (terlihat pada Gambar 3.7), yang berarti keduanya termasuk dalam kategori “sangat praktis” dan memberikan kontribusi besar dalam mempermudah peserta didik dalam memahami materi Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa. Temuan ini didukung oleh penelitian (Nurhayati dkk., 2025). yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang memperoleh skor di atas 85% tergolong sangat praktis dan efektif dalam meningkatkan keterlibatan serta pemahaman peserta didik dalam pembelajaran praktik teknik listrik. Penelitian ini sejalan dan didukung oleh hasil studi yang dilakukan oleh (Ferania dkk., 2022), di mana penelitian mereka bertujuan untuk mengembangkan modul ajar Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa untuk kelas XI fase F yang dirancang berbasis Problem Based Learning (PBL) dan dipadukan dengan media pembelajaran berupa *Training Kit* Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa. Penelitian tersebut menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan menerapkan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development,*

*Implementation, Evaluation*) sebagai kerangka kerja dalam merancang dan menguji efektivitas produk pembelajaran. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar yang dikombinasikan dengan media *training kit* tidak hanya membantu dalam menyampaikan materi secara lebih konkret dan aplikatif, tetapi juga berperan signifikan dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara menyeluruh, terutama dalam ranah kognitif dan psikomotorik. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat temuan bahwa *Training Kit* merupakan salah satu faktor kunci yang mendukung pembelajaran praktik, khususnya dalam bidang Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

## SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Hasil dan pembahasan pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

#### 1. Hasil Validitas

Modul ajar Instalasi penerangan listrik 1 phasa kelas XI Fase F dan *training kit* instalasi penerangan listrik 1 phasa sebagai media pembelajaran dinyatakan "sangat valid" dan layak digunakan berdasarkan penilaian validator ahli media dan ahli materi yang mendapatkan nilai rata-rata 83,39%, kemudian untuk media *training kit* mendapatkan nilai rata-rata sebesar 81,73%, angket respon peserta didik terhadap modul ajar sebesar 89,75%, angket respon peserta didik terhadap *training kit* sebesar 87,88%, soal *pre-test* dan *post-test* sebesar 86,60%, dan lembar observasi psikomotorik 78%, dan lembar observasi afektif sebesar 83%. Seluruh instrument berada pada kategori sangat valid. Dengan demikian, seluruh instrumen dan media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas yang tinggi, yang menunjukkan bahwa modul ajar dan *training kit* layak digunakan dalam proses pembelajaran instalasi penerangan listrik 1 phasa di SMK NU Gresik. Validitas yang tinggi ini memastikan bahwa materi, media, dan instrumen evaluasi dapat dipercaya untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara efektif dan akurat.

#### 2. Hasil Efektivitas

Berdasarkan hasil uji N-Gain, diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,44 yang berada dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa kelas XI fase F berbantuan *Training Kit* Instalasi Penerangan Listrik 1 Phasa terbukti efektif dalam meningkatkan aspek kognitif peserta didik secara signifikan, meskipun peningkatannya masih pada tingkat sedang. Selain itu, aspek psikomotorik yang diukur melalui uji T menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,000, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar psikomotorik peserta didik dengan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebesar 75. Dengan kata lain, penggunaan modul ajar dan *training kit* ini tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman teori, tetapi juga sangat berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan praktik peserta didik di bidang instalasi penerangan listrik. Hasil ini menegaskan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mampu mendukung pencapaian kompetensi secara menyeluruh, baik dari aspek kognitif maupun psikomotorik, sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran di SMK NU Gresik

### 3. Hasil Kepraktisan

Berdasarkan hasil uji kepraktisan dari respon peserta didik menggunakan instrumen angket dan kemudahan penggunaan dalam kegiatan praktikum, Training Kit dikategorikan sangat praktis. Peserta didik menunjukkan ketertarikan yang tinggi, alat mudah dioperasikan, dan mendukung pembelajaran praktik langsung. Selain itu, hasil angket respon peserta didik terhadap modul ajar yang digunakan dalam pembelajaran mendapatkan skor sebesar 89,75%, sedangkan angket respon peserta didik terhadap Training Kit memperoleh skor sebesar 87,88%. Hal ini mengindikasikan bahwa baik modul ajar maupun Training Kit diterima dengan sangat baik oleh peserta didik dan memberikan kontribusi positif dalam proses pembelajaran di SMK NU Gresik

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul ajar instalasi penerangan listrik 1 phasa kelas XI fase F berbantuan *training kit* instalasi penerangan listrik 1 phasa sangat valid, praktis, dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Modul ajar dan training kit ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep secara signifikan, tetapi juga memperkuat keterampilan praktik peserta didik, sehingga mampu mendukung pencapaian kompetensi sesuai dengan standar kurikulum dan kebutuhan dunia kerja di SMK NU Gresik. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan layak untuk diimplementasikan secara luas sebagai solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran teknik instalasi penerangan listrik.

### B. Saran

1. Bagi peserta didik: diharapkan dapat memanfaatkan *Training Kit* ini sebagai alat bantu dalam kegiatan praktik untuk meningkatkan keterampilan dan pemahaman peserta didik.
2. Bagi Pendidik: perlu adanya dukungan pengadaan sarana pembelajaran inovatif seperti *Training Kit* ini secara luas agar peserta didik mendapatkan pengalaman belajar yang lebih kreatif.
3. Bagi Peneliti selanjutnya: dapat dikembangkan dengan IOT.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adesfiana, Z. N., Astuti, I., & Enawaty, E. (2022). Pengembangan Chatbot Berbasis Web Menggunakan Model Addie. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 10(2), 147–152. <https://doi.org/10.31294/jki.v10i2.14050>
- Alimin, A., & Effendi, H. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Daring Pada Mata Diklat Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI Di Sekolah Menengah Kejuruan. *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(4), 133–138.
- Amaliyah, D. I., Purwoko, R. Y., Kurniawan, H., & Wibowo, T. (2023). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Problem Based Learning Dalam Bentuk Flipbook Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 9(2), 293–303. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v9i2.4652>
- Amien, A. F. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Masalah Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI TITL Di SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11, 409–418.
- Aprilia, A., Yudiyanto, & Hakim, N. (2022). Pengembangan E-Modul Menggunakan Flip PDF Professional pada Materi Fungsi Kelas X SMA. *Journal of Education and Teaching (JET)*, 3(1), 116–127. <https://doi.org/10.51454/jet.v3i1.141>
- Aprilia, D., & Wardana, M. D. K. (2024). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Literasi

- Numerasi di Kelas II Sekolah Dasar pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(3), 15. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i3.404>
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2021). Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 3(1), 27–35.
- Arvianto, I. R., & Ardhana, Y. M. K. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Upaya Menuju Era Industri 3.0. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 93–102. <https://doi.org/10.36277/deferfat.v2i2.52>
- Astuti, D., & Retnawati, H. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berorientasi Konstruktivisme untuk Siswa SMK Kompetensi Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(1), 11–21. <https://doi.org/10.21831>
- Audina, D., Hamid, A., & Mursid, R. (2024). Development of Interactive Learning Media Based on Problem-Based Learning: Improving Geography Learning Outcomes. *Randwick International of Education and Linguistics Science (RIELS) Journal*, 5(2), 535–551. <https://doi.org/https://doi.org/10.47175/rielsj.v5i2.989> |
- Aufa, N. (2024). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Software Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X-1 MAN I Inovasi Subulussalam Nurul. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmiah*, 1(2), 112–128. <https://doi.org/10.62335>
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). Problem Based Learning (PBL): Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Kajian Pendidikan FKIP Universitas Dwijendra*, 12(1), 61–69.
- Fatimah, & Moch, H. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Problem-Based Learning ( PBL ) pada Materi Virus untuk Siswa Kelas X SMA Development of a Problem-Based Learning ( PBL ) Biology Module on Virus Topics for Tenth Grade High School Students PENDAHULUAN Keber. *Journal of Authentic Research*, 2(2), 80–93.
- Ferania, M., Wardani, K. W., Satya Wacana, K., Keguruan, D. F., Pendidikan, I., Kristen, U., Wacana, S., & Abstract, S. (2022). Pengembangan media KOMPAS (Komik IPA SD) pada materi perubahan wujud benda untuk meningkatkan minat belajar siswa kelas 3 Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(22), 489–499. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7350382>
- Fitriyah, N. (n.d.). *Perbedaan Hasil Belajar Siswa Yang Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Think Pair Share (Tps) Dan Student Team Achievement Division (Stad) Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Kelas X TAV Di Smk Negeri 7 Surabaya*. 93–98.
- Hadira, Sari, M. S., Sulisetijoni, & Biology. (2024). Development of E-Modules Based on Problem-Based Learning to Enhance Problem-Solving Skills and Student Self-Efficacy. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 8(1), 86–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.36312/esaintika.v8i1.1622>
- Hafsah, D. S., Aznam, N., & Rohaeti, E. (2024). The Development of Electronic Student Worksheets Based on Problem-Based Learning and Its Impact on Motivation and Problem-Solving Skills. *Journal of Research in Science Education*, 10(9), 6984–6992. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i9.8873>
- Khotimah, K. (2024). The Development of Problem-based Learning Worksheet for the Material

- of Optical Instruments. *IMPULSE: Journal of Research and Innovation in Physics Education*, 4(1), 38–46. <https://doi.org/10.14421/impulse.2023.41-05>
- Kusumaningrum, S., & Djukri, D. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran model project based learning (PjBL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kreativitas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 241. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.5557>
- Maulisa, A., Herliana, F., Mahzum, E., & Farhan, A. (2024). Development of Problem Based Learning Teaching Modules Based on Blended Learning in the Implementation of the Independent Curriculum. *Current STEAM and Education Research*, 2(2), 69–80. <https://doi.org/10.58797>
- Paska, I. E., Wirawan, I. M. A., & Pradnyana, G. A. (2021). Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Kelas XI Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(1), 72–83.
- Pebriana, L., Sukib, S., & Junaidi, E. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah ( Problem Based Learning ) Dengan Tipe Group Investigation ( GI ) Terhadap Hasil Belajar Siswa The Effect Of Problem Based Learning Using Group Investigation ( GI ) Type Toward Stud. *Chemistry Education Practice*, 8119.
- Probowati, Y. P., & Sulisworo, D. (2021). *Pengembangan Modul Fisika menggunakan Model PBL untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kognitif dan Partisipasi Siswa dalam Pembelajaran Suhu dan Kalor.*
- Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1–8.
- Ramadhani, S. P., Pratiwi, F. M., Fajriah, Z. hanatul, & Susilo, B. E. (2024). Studi Literatur : Efektivitas Model Problem Based Learning ( PBL ) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis terhadap Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 724–730.
- Ricardo, & Meiliani, R. I. (2020). Impak minat dan motivasi belajar terhadap hasil belajar siswa ( The impacts of students ' learning interest and motivation on their learning outcomes ). *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 79–92.
- Rohman, M. A., Rohmah, A. Q., Cholilah, Kusmiyati, & Muhaji. (2024). Media Trainer Kit Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Pemahaman Siswa Dalam Pembelajaran Praktik. *JKIP : Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan*, 4(2), 333–343.
- Rokhimin, A., & Basuki, I. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning With Argumentation (Pbla) Untuk Mencapai Kompetensi Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Dan Kemandirian Belajar Siswa DI SMK Negeri 1 Driyorejo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 8(1), 355–362. <https://doi.org/10.26740/jpte.v8n3.p%25p>
- Santi, I., Hutapea, N. M., & Murni, A. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Problem Based Learning ( PBL ) untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Kelas X Jurusan Otomotif SMK. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(02), 1584–1602.
- Saputra, H. (2021). Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning). *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 5(1), 1–7. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/GD8EA>
- Setianingsih, E., & Sunarno, W. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Dinamika Gerak

- Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Siswa Kelas X SMA/MA. *NKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(2), 220–231. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i2.22978>
- Setiyaningsih. (2019). *Pengembangan modul berbasis edutainment pada pokok bahasan bangun datar*. 1–23.
- Suarsani, G. A. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Kimia dengan Materi Pokok Kimia Unsur Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 2(1), 50–56.
- Sunarko, M. A. (2023). Pengembangan Experiment Sheet Instalasi Penerangan Listrik Berbasis Problem Based Learning Kelas XI Jurusan TITL Di SMK Negeri 7 Surabaya. *Jurnal Elektronika dan Teknik Informatika Terapan*, 1.
- Suswati, U. (2021). Penerapan Problem Based Learning (Pbl) Meningkatkan Hasil Belajar Kimia. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 1(3), 127–136. <https://doi.org/10.51878/teaching.v1i3.444>
- Sutarmi, S. (2023). Upaya Meningkatkan Motivasi Pembelajaran Melalui Teknik Diskusi Dengan Metode Pbl (Problem Based Learning) Siswa. *Afeksi: Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 4(3), 182–191. <https://doi.org/10.35672/afeksi.v4i3.77>
- Ulfa, S., Irvani, A. I., & Warliani, R. (2024). Pengembangan Modul Ajar Fisika Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains (JPFS)*, 7(1), 51–59. <https://doi.org/10.52188/jpfs.v7i1.562>
- Wardani, D. A. W. (2023). Problem Based Learning: Membuka Peluang Kolaborasi Dan Pengembangan Skill Siswa. *Jurnal Penelitian dan Penjaminan Mutu*, 4(1), 1–17.
- Wayan, Gunada, I., Sahidu, H., & Sutrio. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(1), 2407–6902.
- Yandi, A., Nathania, A., Putri, K., Syaza, Y., & Putri, K. (2023). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Peserta Didik ( Literature Review ). *Jurnal Pendidikan Siber Nusantara (JPSN)*, 1(1), 13–23.