

## Pengembangan Modul Ajar Instalasi Motor Listrik Berbasis *Software Zelio logic* untuk Meningkatkan Hasil Belajar

Krisna Surya Dwitara<sup>1</sup>, Tri Rijanto<sup>2</sup>, Joko<sup>3</sup>, Ali Nur Fathoni<sup>4</sup>

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya<sup>1,2,3,4</sup>  
Jalan Raya Kampus Unesa, Lidah Wetan, Surabaya 60213, Indonesia

\*Email Korespodensi: [krisnasurya.22020@mhs.unesa.ac.id](mailto:krisnasurya.22020@mhs.unesa.ac.id)

Diterima: 10-05-2026 | Disetujui: 15-05-2026 | Diterbitkan: 17-05-2026

### ABSTRACT

*This study aims to develop a motor electrical installation teaching module based on Zelio Logic software to improve the learning outcomes of eleventh-grade students in the Electrical Power Installation Engineering program at SMKN 3 Jombang. The research employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model, which consists of five stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The subjects of this study were 36 students of class XI TITL. The research instruments included material and media expert validation sheets, student response questionnaires, cognitive learning outcome tests, and psychomotor observation sheets. The results showed that the teaching module achieved a very high level of validity, with scores of 90.87% from material experts and 91.79% from media experts. The practicality test result showed a percentage of 82.30%, categorized as very practical. The effectiveness of the module was reflected in the improvement of students' cognitive learning outcomes, where the average pretest score of 43.47 increased to 81.8 in the posttest, with an N-Gain score of 0.67 categorized as moderate. In addition, students' psychomotor learning outcomes also improved, with the learning mastery level reaching 86%. Therefore, the Zelio Logic software-based teaching module is proven to be feasible and effective for use in the teaching and learning process of motor electrical installation subjects.*

**Keywords:** Teaching module; Motor electrical installation; Zelio logic; Learning outcomes; ADDIE

### ABSTRAK

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk merancang modul ajar instalasi motor listrik yang menggunakan aplikasi *Zelio logic* sebagai peningkatan hasil belajar peserta didik kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMKN 3 Jombang. Tata cara yang digunakan dalam penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang mencakup 5 sesi ialah analisis, desain, pengembangan, implementasi, serta penilaian. Sebanyak 36 partisipan didik dari kelas XI TITL jadi subjek dalam riset ini. Instrumen yang digunakan dalam riset ini meliputi lembar validasi dari pakar modul serta media, angket reaksi partisipan didik, uji hasil belajar kognitif, dan lembar observasi psikomotorik. Penemuan riset mengatakan modul ajar memperoleh tingkatan validitas yang sangat besar, ialah 90,87% dari ahli materi serta 91,79% dari ahli media. Hasil dari uji kepraktisan menampilkan persentase 82,30% dalam jenis sangat praktis. Daya guna materi nampak dari kenaikan hasil belajar kognitif, di mana nilai rata-rata *pretest* merupakan 43,47 serta bertambah jadi 81,8 pada *posttest*, dan nilai N-Gain sebesar 0,67 yang terindikasi sedang. Tidak hanya itu, hasil belajar psikomotorik peserta didik pula menampilkan kenaikan, dengan tingkatan ketuntasan belajar menggapai 86%. Dengan demikian, modul ajar

berbasis aplikasi *Zelio logic* teruji layak serta efisien buat digunakan dalam proses kegiatan belajar mengajar mata pelajaran instalasi motor listrik.

**Katakunci:** Modul Ajar; Instalasi Motor Listrik; *Zelio logic*; Hasil Belajar; ADDIE

**Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:**

Dwitara, K. S., Rijanto, T. ., Joko, J., & Fathoni, A. N. . (2026). Pengembangan Modul Ajar Instalasi Motor Listrik Berbasis Software *Zelio logic* untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Educational Journal*, 1(4), 1238-1252. <https://doi.org/10.63822/ewhj3w24>

## PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi memegang peranan vital dalam mempersiapkan SDM yang kompeten dan siap menempuh kebutuhan industri modern. Salah satunya dalam dunia pendidikan adalah kurikulum, kurikulum memegang peranan krusial dalam sektor pendidikan (Safitri & Sutadji, 2025). Karena kurikulum menjadi panduan dalam menentukan tujuan pembelajarn, materi yang disampaikan, metode pengajaran, dan upaya pencapaian tujuan pendidikan. Kurikulum operasional merupakan pondasi utama dalam menjalankan sistem pendidikan di setiap lembaga pendidikan. Sebagai panduan yang mengatur proses belajar mengajar, kurikulum ini memiliki peran sentral dalam membentuk kemampuan dan karakter peserta didik (Hasanah *et al.*, 2024). Dengan pendekatan yang sesuai, kurikulum operasional dapat menjamin penyampaian materi yang relevan, metode pembelajaran yang efektif, dan evaluasi yang berkelanjutan. Karena itu, pemahaman menyeluruh tentang konsep dan pelaksanaan kurikulum operasional menjadi kunci bagi keberhasilan pendidikan di setiap tingkat lembaga pendidikan (Supriadi *et al.*, 2023).

Modul ajar adalah alat pendidikan yang memiliki peran vital dalam mendukung implementasi kurikulum di sekolah (Maulida, 2022). Modul ajar dirancang dengan cara sistematis untuk mendukung peserta didik memahami materi pembelajaran dengan cara mandiri maupun terbimbing sesuai dengan CP yang sesuai dengan kurikulum (Amien *et al.*, 2022). Penggunaan modul ajar terstruktur ini membantu peserta didik memperoleh pengalaman dalam pelajaran, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik (Ramli *et al.*, 2024). Selain itu, modul ajar juga dapat menjadi sarana untuk mengintegrasikan teknologi digital dalam pembelajaran sehingga proses belajar menjadi lebih interaktif dan sesuai dengan kebutuhan perkembangan industri modern (Larasati *et al.*, 2022).

Peneliti melakukan observasi di SMK Negeri 3 Jombang selama kegiatan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) dari bulan Februari hingga Juni 2025, ditemukan bahwa dari 36 peserta didik, 25 orang mengalami tantangan dalam memahami konsep sistem kontrol motor listrik. Tantangan ini berdampak langsung terhadap rendahnya nilai peserta didik, pada kemampuan pemahaman maupun kemampuan praktik. Situasi tersebut muncul karena teknik pengajaran yang digunakan masih lebih mengandalkan metode tradisional seperti ceramah dan praktik manual, sehingga peserta didik tidak mendapat peluang untuk memvisualisasikan logika kontrol secara sistematis menggunakan teknologi digital (Ega *et al.*, 2025). Di dunia industri saat ini menuntut kemampuan pemanfaatan perangkat lunak otomasi dan kontrol digital. Penggunaan perangkat lunak seperti *zelio logic*, yang merupakan *smart relay* menjadi penting untuk memperkuat pemahaman peserta didik terhadap sistem kendali motor listrik (Nashrulloh *et al.*, 2024). Namun, hasil kajian menunjukkan bahwa pemanfaatan *software* dalam pembelajaran masih sangat terbatas.

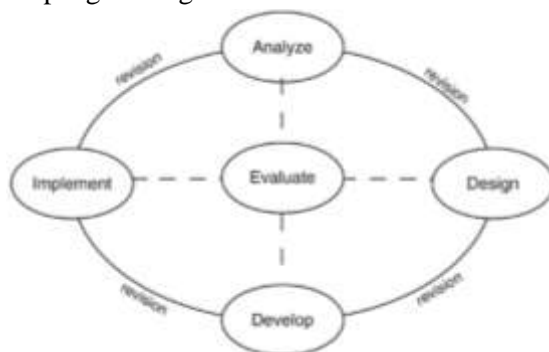
Perangkat lunak *Zelio logic* merupakan salah satu perangkat lunak (*Software*) berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) yang dikembangkan oleh Schneider Electric untuk membantu proses perancangan dan simulasi sistem kontrol otomatis sederhana (Bow *et al.*, 2021). *Zelio logic* berfungsi sebagai alat bantu simulasi yang dapat digunakan untuk merancang rangkaian kontrol (Benmahdjoub *et al.*, 2020). Melalui fitur *ladder diagram* dan *function block diagram*, peserta didik dapat melakukan simulasi, analisis kesalahan, serta pengujian logika kendali dengan lebih aman dan efisien (Triwijaya *et al.*, 2024). *Zelio logic* juga memiliki keunggulan dari sisi tampilan yang sederhana dan user-friendly, sehingga mudah digunakan oleh peserta didik tingkat menengah (Tamimi *et al.*, 2021). Proses pembelajaran instalasi motor listrik di SMK pada kondisi saat ini masih menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan kompetensi industri dengan praktik pembelajaran di kelas. Pembelajaran cenderung didominasi oleh metode

ceramah/konvensional serta praktik manual yang terbatas, sehingga peserta didik belum memperoleh pengalaman belajar yang mengintegrasikan penggunaan *software* (Das & Chanda, 2024).

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D). Metode ini dinilai relevan karena peneliti menghasilkan produk pembelajaran berupa modul ajar yang tidak hanya disusun berdasarkan kebutuhan lapangan, tetapi juga divalidasi oleh para ahli, diuji coba pada peserta didik, serta dievaluasi efektivitasnya. Pada pengembangan modul ajar instalasi motor listrik berbasis *software zelio logic* yang difokuskan dalam menunjang nilai kognitif dan psikomotorik peserta didik. Modul ini memuat materi sistem kendali motor listrik yang disajikan secara terstruktur, meliputi pengenalan konsep dasar motor listrik, prinsip kerja sistem kendali, serta implementasi rangkaian kontrol seperti *direct on line* (DOL), *forward-reverse*, dan *star-delta*. Selain itu, materi juga mencakup penggunaan *software zelio logic* dalam bentuk *ladder diagram* dan *function block diagram* untuk merancang, mensimulasikan, serta menganalisis sistem kendali motor listrik secara digital. Melalui hal tersebut, nilai peserta didik dapat meningkat baik kemampuan pemahaman maupun keterampilan mengaplikasikan logika kendali motor melalui simulasi yang menyerupai kondisi nyata di industri.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) melalui model pengembangan ADDIE yang diperkenalkan oleh Branch (2009). Model ADDIE mencakup 5 fase, yaitu *Analyze, Design, Develop, Implement, & Evaluate*. Kegiatan penelitian berlangsung di SMK Negeri 3 Jombang pada tahun ajaran 2025/2026, antara bulan Februari hingga April 2026. Subjek diambil dari peserta didik kelas XI TITL-3 di SMK Negeri 3 Jombang yang berjumlah 36 peserta didik. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive berdasarkan observasi awal yang mengindikasikan bahwa peserta didik menghadapi kesulitan dalam memahami sistem pengendalian motor listrik serta penggunaan perangkat lunak simulasi dalam proses belajar. Objek dari penelitian ini adalah pengembangan modul pengajaran tentang instalasi motor listrik yang berbasis pada perangkat lunak *Zelio logic* untuk meningkatkan penguasaan belajar peserta didik dalam aspek kognitif dan psikomotorik. Di bawah ini disertakan gambar dan penjelasan tentang prosedur pengembangan model ADDIE.



**Gambar 1.** Steps ADDIE

Sumber: (Branch, 2009)

1. Analisis (analyze)
  - a. Analisis Kinerja

Analisis kinerja dilaksanakan berkaitan dengan alat bantu belajar yang dipakai oleh pendidik di

-----  
 Pengembangan Modul Ajar Instalasi Motor Listrik Berbasis Software *Zelio logic* untuk Meningkatkan Hasil Belajar

(Dwitara, et al.)

dalam ruangan kelas dengan maksud untuk mengenali masalah yang dihadapi, selanjutnya mencari solusi dengan mengembangkan alat bantu pembelajaran.

b. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan alat bantu pembelajaran peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang dialami peserta didik terkait alat bantu yang ada. Peneliti menemukan bahwa alat bantu yang digunakan mayoritas adalah buku paket dari perpustakaan. Akibatnya, peserta didik merasa kurang puas dengan alat bantu yang diterapkan selama proses pembelajaran.

c. Analisis Kurikulum Sekolah

Dilakukan untuk mengenali kurikulum yang diterapkan di sekolah yang diteliti. Di SMK Negeri 3 Jombang menerapkan kurikulum merdeka. Materi tentang instalasi motor listrik di kelas tersebut terdapat pada semester genap di kelas XI dan menggunakan KD 3.2 dan 4.2.

2. Perancangan (design)

Pada tahap perancangan, peneliti menyusun kerangka modul ajar secara sistematis yang meliputi halaman sampul, kata pengantar, identitas modul, profil pelajar Pancasila, sarana dan prasarana, model pembelajaran, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, strategi pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, penilaian, hingga lampiran. Penyusunan sistematika materi disesuaikan dengan silabus Kurikulum Merdeka berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang telah ditetapkan menjadi indikator pembelajaran. Selain itu, kegiatan pembelajaran dirancang melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup, dengan aktivitas inti berupa perancangan, simulasi, dan analisis rangkaian kendali motor listrik seperti *Direct On Line (DOL)*, *forward-reverse*, dan *star-delta* menggunakan *software Zelio logic*. Materi pembelajaran juga disusun berbasis *software Zelio logic* yang mencakup pengenalan dasar motor listrik, prinsip kerja sistem kontrol, tutorial penggunaan *software*, serta penerapan ladder diagram pada simulasi kendali motor listrik. Sementara itu, perancangan evaluasi dilakukan melalui penyusunan instrumen penilaian berupa tugas individu, praktik, tes formatif berbentuk pilihan ganda, dan lembar kerja peserta didik (jobsheet).

3. Pengembangan (development)

a. Pembuatan modul berbasis produk

Berisi antara lain: judul modul, logo sekolah, gambar, Penyusun modul. Dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Cover Modul Ajar

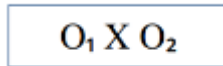
Pada halaman penyusun memuat rincian mengenai modul. Kata Pengantar merupakan ungkapan pemikiran dari penyusun yang mencakup ungkapan syukur kepada Tuhan serta penghargaan kepada orang-orang yang memberikan bantuan, penjelasan tentang modul ajar yang disusun, dan keinginan penyusun yang ingin ditegaskan kepada pembaca.

b. Validasi ahli

Setelah modul pembelajaran selesai, langkah selanjutnya adalah mengonsultasikan modul kepada para pakar ahli, yaitu ahli dalam materi dan media dari dosen Universitas Negeri Surabaya serta pengajar di SMK Negeri 3 Jombang. Selanjutnya, modul ajar yang sudah dikonsultasikan akan dinilai kualitasnya oleh para ahli, serta akan diperbaiki berdasarkan rekomendasi dan saran dari ahli sebelum diuji cobakan.

4. Implementasi (implement)

Proses implementasi bertujuan untuk mengevaluasi efektifitas modul ajar dalam proses kegiatan belajar mengajar. Uji coba dilaksanakan di SMKN 3 Jombang dengan menggunakan *one group pretest-posttest* pada peserta didik di kelas XI TITL.



Sumber: (Campbell & Stanley, 1963)

Keterangan:

X = Perlakuan

O1 = Nilai Sebelum (*Pre-test*)

O2 = Nilai Setelah (*Post-test*)

5. Evaluasi (evaluate)

Tahapan terakhir dalam model ADDIE merupakan tahap penilaian. Di tahap ini, modifikasi dilakukan terhadap modul pengajaran yang telah dibuat berdasarkan masukan dan rekomendasi dari para validator yang berkompeten dalam konten dan media serta dari uji coba yang didapatkan dari peserta didik pada tahap pelaksanaan.

Data penelitian terdiri atas data validitas, kepraktisan, dan keefektifan modul ajar. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan, kuesioner, tes kemampuan kognitif, dan lembar observasi psikomotor. Penilaian penelitian ini yaitu lembar validasi ahli materi & media, angket kepraktisan, soal uji kompetensi sebelum dan sesudah menggunakan modul untuk domain kognitif, dan daftar observasi psikomotorik untuk mengevaluasi keterampilan praktik peserta didik dalam mengoperasikan perangkat lunak *zelio logic*. Metode analisa data menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Data validasi dan angket kepraktisan dianalisis dengan menggunakan persentase berdasarkan skala Likert untuk menentukan tingkat kevalidan dan praktikalitas dari modul pembelajaran. Data hasil belajar kognitif dianalisis menggunakan uji normalitas, uji *paired sample test*, serta perhitungan *normalized gain* untuk mengevaluasi peningkatan hasil studi peserta didik. Di sisi lain, data mengenai hasil belajar psikomotorik dianalisis dengan menerapkan uji One Sample T-Test dengan standar KKM sebesar 75 untuk menilai pencapaian hasil belajar praktik peserta didik setelah menerapkan modul pembelajaran berbasis perangkat lunak *zelio logic*.

## HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini menghasilkan sebuah modul ajar tentang instalasi motor listrik dengan menggunakan *software Zelio logic*, ditujukan untuk peserta didik kelas XI TITL di SMK Negeri 3 Jombang. Modul pembelajaran yang dibuat mencakup beberapa bagian seperti sampul, kata pengantar, identitas modul, profil pelajar Pancasila, sarana dan prasarana, metode pengajaran, hasil pembelajaran, serta tujuan pembelajaran, strategi pembelajaran, langkah pembelajaran, penilaian, lampiran (materi sistem kendali motor listrik, pengenalan *software Zelio logic*, ladder diagram, simulasi rangkaian kontrol motor listrik, serta latihan praktik berbasis proyek).

### Data Hasil Validasi

Sebelum penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 3 Jombang, perlu dilakukan proses validasi dengan para ahli terlebih dahulu. Data yang dikumpulkan dari validator menghasilkan hasil validasi instrumen penelitian ini. Dalam penelitian ini, validator terdiri dari 2 dosen dari Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya dan 1 guru yang mengajar mapel kejuruan instalasi motor listrik di SMK Negeri 3 Jombang. Setiap validator memberikan daftar centang pada setiap kolom indikator yang terdapat dalam lembar validasi instrumen penelitian yang disediakan untuk setiap ahli validator.

#### 1. Validasi Ahli Materi

Validasi oleh ahli materi dilakukan untuk memperoleh informasi dan umpan balik guna memastikan modul ajar berbasis perangkat lunak *Zelio logic* yang dikembangkan bisa menjadi produk yang bernilai tinggi. Ada 3 aspek yang dinilai, yaitu kelayakan isi, kebahasaan, dan soal. Skor tertinggi adalah 4, sementara skor terendahnya adalah 1.

**Tabel 1 Kriteria Kevalidan Modul Ajar**

Skor	Kategori
$75\% \leq SP \leq 100\%$	Sangat Valid
$50\% \leq SP \leq 74\%$	Valid
$25\% \leq SP \leq 50\%$	Kurang Valid
$SP \leq 25\%$	Tidak valid

Rumus untuk menghitung rata-rata bisa didapatkan dengan cara menjumlahkan semua nilai dalam data dan dibagi dengan nilai maksimal, setelah itu diubah menjadi bentuk persentase dengan cara membagi skor rata-rata dengan skor ideal dan kemudian dikalikan dengan 100%. Hasil dari validasi materi pembelajaran oleh validator mengenai materi pembelajaran dapat ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2 Hasil Validasi Ahli Materi**

No	Aspek	Rata-rata	Kategori
1	Kelayakan Isi	89,29%	Sangat Valid
2	Kebahasaan	92%	
3	Soal	91,67%	
Rata-rata hasil seluruh aspek		90,87%	

Didapatkan nilai pada aspek kelayakan isi sebesar 89,29%, pada aspek kebahasaan sebesar 92%, sedangkan pada aspek soal sebesar 91,67%, Rata-rata hasil validasi dari seluruh aspek dapat didapatkan sebesar 90,87% yang artinya materi pada modul ajar instalasi motor listrik berbasis *software zelio logic* sangat valid.

## 2. Validasi Ahli Media

Validasi media ini bertujuan untuk memperoleh informasi dan masukan agar modul pembelajaran berbasis *software Zelio logic* yang dirancang dapat menjadi produk yang berkualitas tinggi. Terdapat 3 aspek yang dinilai yaitu aspek desain modul ajar, isi media dan kemanfaatan. Hasil validasi media pembelajaran oleh validator mengenai media pembelajaran dapat ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3 Hasil Validasi Ahli Media**

No	Aspek	Rata-rata	Kategori
1	Desain Modul Ajar	88,33%	Sangat Valid
2	Isi Media	92,59%	
3	Kemanfaatan	94,44%	
Rata-rata hasil seluruh aspek		91,79%	

Didapatkan nilai pada aspek Desain Modul Ajar sebesar 88,33%, pada aspek Isi Media sebesar 92,59%, pada aspek Kemanfaatan sebesar 94,44%, Rata-rata hasil validasi dari seluruh aspek dapat didapatkan sebesar 91,79% yang artinya media pada modul ajar instalasi motor listrik berbasis *software zelio logic* sangat valid.

Hal ini sejalan dengan penelitian Jarmita *et al.*, (2020) yang mengatakan bahwa media tersebut dikatakan valid apabila tercapainya aspek kesesuaian materi, kejelasan penyajian, dan kelayakan penggunaan dalam pembelajaran (Jarmita *et al.*, 2020).

## Data Hasil Uji Kepraktisan

Penilaian kepraktisan terhadap modul ajar instalasi motor listrik berbasis *software zelio logic* oleh peserta didik dapat ditunjukkan pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4 Hasil Uji Kepraktisan**

No	Aspek	Rata-rata hasil rating	Kategori
1	Kemudahan penggunaan	80,9%	Sangat Praktis
2	Kualitas Media, Desain, Visual dan Kebahasaan	82,34%	Sangat Praktis
3	Efektivitas Media	82,64%	Sangat Praktis
4	Mendukung pembelajaran mandiri	83,33%	Sangat Praktis
Rata-rata hasil seluruh aspek		91,79%	Sangat Praktis

Data memperlihatkan uji kepraktisan modul ajar pada Tabel 4 didapatkan presentase pada aspek Kemudahan penggunaan sebesar 80,90%, pada aspek kualitas media, desain, visual dan kebahasaan sebesar 82,34%, pada aspek efektivitas media sebesar 82,64%. Sedangkan pada aspek mendukung pembelajaran

mandiri didapatkan sebesar 83,33%. Rata rata hasil validasi dari seluruh aspek dapat didapatkan sebesar 82,30% yang artinya sangat praktis. Hasil uji kepraktisan ditunjukkan bahwa modul ajar mudah digunakan peserta didik baik saat pembelajaran di kelas maupun pembelajaran mandiri. Tampilan visual modul yang sistematis serta adanya simulasi berbasis *software* membuat peserta didik lebih aktif dalam memahami materi pembelajaran. Kondisi ini sesuai dengan karakteristik pembelajaran vokasi yang menekankan pengalaman belajar kontekstual dan praktik langsung .

Tingginya tingkat kepraktisan ini juga dipengaruhi oleh penyajian materi yang runtut, serta adanya integrasi dengan *software zelio logic* yang memungkinkan peserta didik melakukan simulasi secara langsung. Hasil ini sejalan dengan penelitian Syah *et al.*, (2025) yang menyatakan bahwa media pembelajaran dikatakan praktis apabila mudah digunakan, efisien, serta dapat membantu peserta didik dalam memahami materi (Syah *et al.*, 2025).

### Data Uji Keefektifan

Pada data efektifitas modul ajar yang diperoleh dari hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif dan ranah psikomotorik.

#### 1. Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar kognitif, yang terlihat dari perbedaan nilai Pretest sebelum pemakaian modul ajar instalasi motor listrik berbasis *software Zelio logic* dan Posttest setelah pemakaian media pembelajaran modul ajar instalasi motor listrik yang berbasis *software* tersebut, dalam bentuk pilihan ganda yang dirancang berdasarkan indikator kompetensi dalam materi sistem kontrol motor listrik. Untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai peningkatan keseluruhan hasil belajar, dilakukan analisis statistik deskriptif yang mencakup rata-rata (*mean*), nilai terendah (*min*), nilai tertinggi (*max*), dan deviasi standar (*standard deviation*). Hasil dari analisis statistik deskriptif ini disajikan dalam Tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 5 Statistik Deskriptif Nilai Pretest dan Posttest**

	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
Pre-Test	36	15	65	43,47	11.699
Post-Test	36	65	100	81,8	8.713
Valid N (listwise)	36				

Berdasarkan Tabel 5 di atas, terdapat peningkatan yang mencolok pada hasil belajar peserta didik. Sebelum perlakuan (pretest) diberikan, rata-rata nilai peserta didik hanya mencapai 43,47 dengan nilai terendah 15 dan tertinggi 65. Setelah pembelajaran dilakukan menggunakan modul ajar (posttest), rata-rata nilai melonjak menjadi 81,8 dengan nilai terendah 65 dan tertinggi 100. Kenaikan rata-rata nilai ini menunjukkan bahwa media yang dirancang efektif dalam memperbaiki pemahaman peserta didik.

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan mengenali apakah informasi berasal dari populasi berdistribusi wajar ataupun tidak. Uji normalitas dicoba pada informasi hasil nilai *Pretest* serta *Posttest* peserta didik dengan memakai *Shapiro- Wilk* dengan hipotesis sebagai berikut..

H<sub>0</sub> = ilustrasi berdistribusi normal

H<sub>a</sub> = ilustrasi berdistribusi tidak normal

Dengan kriteria pengujian merupakan hasil dalam pengujian SPSS  $H_0$  diterima apabila signifikansi (sig.) > 0.05 sedangkan  $H_a$  ditolak apabila signifikansi (sig.) < 0.05 dengan taraf signifikansi nyata  $\alpha = 0,05$  hasil analisis SPSS versi 22 buat uji normalitas memakai uji *Shapiro-Wilk* pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Uji Normalitas Ranah Kognitif

	Test of Normality		
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i>	.960	36	.211
<i>Posttest</i>	.960	36	.215

Data memperlihatkan pada analisis SPSS 22 pada Tabel 6 untuk hasil *Pretest* peserta didik kelas XI TITL 3 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,211. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi kelas XI TITL 3 lebih besar dari 0,05 dan disimpulkan bahwa data kemampuan awal (*Pretest*) peserta didik kelas XI TITL 3 terdistribusi normal.

Sedangkan untuk hasil nilai *Posttest* peserta didik kelas XI TITL 3 nilai signifikansi 0,215. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi kelas XI TITL 3 lebih besar dari 0,05 dengan demikian  $H_0$  dapat diterima dan disimpulkan bahwa data hasil belajar (*Posttest*) peserta didik kelas XI TITL 3 berdistribusi normal.

b. Uji Paired sample t-test

Uji paired sample t-test diaplikasikan untuk mengevaluasi data statistik dari dua sampel yang saling bergantung ketika data yang dianalisis memiliki skala interval atau rasio, serta mengikuti distribusi normal. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengidentifikasi apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua data yang ada dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7 Uji Paired Sample t-test

	Paired Sample Test				
	Nilai rata-rata	Standar deviasi	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 nilai <i>Pretest-Posttest</i>	-38.33	11.588	-19.848	35	.000

Berdasarkan Tabel 7 diketahui nilai Paired Sample T-Test yang memperoleh nilai 0,000. Hasil menunjukkan hasil <0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan modul ajar yang dikembangkan terhadap kemampuan kognitif peserta didik

c. Uji N-Gain

Metode analisis yang digunakan untuk menguji penelitian adalah uji N-gain. Uji N-gain digunakan untuk mengevaluasi efektivitas dari intervensi yang diberikan. Untuk hasil perhitungan bisa dilihat di bawah ini.

$$N\ Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan: Spost = Skor Post-test  
 Spre = Skor Pre-test  
 Smaks = Skor maksimum

$$NGain = \frac{81,8 - 43,47}{100 - 43,47} = 0,67$$

Hasil uji N-gain dari 36 sampel mendapatkan rata-rata skor N-Gain sebesar 0,67 nilai ini berada pada interval  $0,3 \leq n < 0,7$  yang berarti bahwa skor rata-rata N-Gain berada pada kriteria sedang.

Hasil ini didukung oleh penelitian Audie, (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan media berbasis praktik dan *jobsheet* dapat meningkatkan pemahaman konsep secara signifikan (Audie, 2019). Selain itu, menurut Sari *et al.*, (2024)) peningkatan nilai *N-Gain* kategori sedang hingga tinggi menunjukkan efektivitas media dalam pembelajaran berbasis praktik. Dapat disimpulkan modul ajar instalasi motor listrik berbasis *software zelio logic* efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik

## 2. Hasil Belajar Psikomotorik

Data hasil belajar psikomotorik diperoleh melalui penilaian kinerja (*performance assessment*) yang dilakukan saat peserta didik melaksanakan praktikum, instrumen yang digunakan berupa lembar pengamatan. Penilaian dilakukan secara langsung oleh pengamat selama proses praktikum berlangsung.

Untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai peningkatan hasil belajar secara keseluruhan dilakukan perhitungan statistik deskriptif yang mencakup nilai rata-rata (*mean*), nilai terendah (*min*), nilai tertinggi (*max*), dan simpangan baku (*standard deviation*). Hasil analisis statistik deskriptif tersebut disajikan pada Tabel 8 berikut.

**Tabel 8 Statistik Deskriptif Lembar Pengamatan Ranah Psikomotorik**

	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
DOL Otomatis	36	81	94	85,3	3.2337
Forward Reverse	36	73	88	82	3.3551
Star-Delta Otomatis	36	56	83	72,2	5.2827
Valid N (listwise)	36				

Berdasarkan Tabel 8 di atas, terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar peserta didik. Pada lembar pengamatan 1, nilai rata-rata (*mean*) peserta didik sebesar 85,3, dengan nilai terendah 81 dan tertinggi 94. Pada lembar pengamatan 2, nilai rata-rata (*mean*) peserta didik sebesar 82 dengan nilai terendah 73 dan tertinggi 88. Pada lembar pengamatan 3, nilai rata-rata (*mean*) peserta didik sebesar 72,2 dengan nilai terendah 56 dan tertinggi 83. Dari data tersebut di rata-rata dan didapatkan nilai rata-rata akhir terendah yang diperoleh peserta didik adalah sebesar 75, sedangkan nilai tertinggi mencapai 85.

Hasil penelitian didukung dengan penelitian Astuti & Sujatmiko, (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan modul ajar dengan *jobheet* dapat meningkatkan keterampilan psikomotorik secara signifikan (Astuti & Sujatmiko, 2024). Selain itu, menurut Wilujeng & Joko, (2025) pembelajaran

berbasis praktik memberikan pengalaman langsung yang berdampak pada peningkatan kompetensi keterampilan (Wilujeng & Joko, 2021).

### 3. Analisis Hasil Nilai Ketuntasan Belajar

Analisis efektifitas produk dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik diukur melalui nilai ketuntasan belajar. Nilai ini merupakan hasil akumulasi dari perolehan skor pada ranah kognitif (melalui *post-test*) dan ranah psikomotorik (melalui lembar pengamatan). Penggabungan kedua aspek ini bertujuan untuk melihat kompetensi peserta didik secara utuh, baik dari sisi pemahaman teori maupun keterampilan teknis dalam mengoperasikan *software zelio logic*.

Untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai peningkatan hasil belajar secara keseluruhan dilakukan perhitungan statistik deskriptif yang mencakup nilai rata-rata (*mean*), nilai terendah (*min*), nilai tertinggi (*max*), dan simpangan baku (*standard deviation*). Hasil analisis statistik deskriptif tersebut disajikan pada Tabel 9 berikut.

**Tabel 9 Statistik Deskriptif Hasil Nilai Ketuntasan Belajar**

	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
Rata-rata Nilai Akhir	36	72.5	88.5	80.83	4.2376
Valid N (listwise)	36				

Hasil perhitungan menunjukkan pencapaian yang sangat baik, di mana dari 36 peserta didik yang mengikuti mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, sebanyak 31 peserta didik (86%) dinyatakan tuntas karena telah melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Nilai yang diperoleh peserta didik berada pada rentang 72,5 hingga 88,5, yang menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mampu memahami materi pembelajaran dengan baik dan mencapai tingkat penguasaan materi yang cukup merata.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan, modul ajar untuk instalasi motor listrik memakai aplikasi *Zelio logic* sudah teruji sangat valid, instan, serta efisien buat digunakan dalam proses pendidikan. Hasil dari validasi oleh pakar modul menampilkan persentase 90,87% serta validasi oleh pakar media mencatat angka 91,79%, yang keduanya tercantum jenis sangat valid. Tidak hanya itu, hasil pengujian kepraktisan menggapai 82,30%, yang tergolong dalam kategori sangat praktis, sehingga materi ini bisa digunakan dengan gampang serta menunjang siswa dalam menguasai modul pendidikan dengan metode yang lebih sistematis serta interaktif. Pemakaian materi ajar berbasis aplikasi *Zelio logic* pula teruji tingkatkan hasil belajar siswa baik dalam aspek kognitif ataupun psikomotor. Ini bisa dilihat dari kenaikan rata-rata nilai pretest yang awal mulanya 43,47 bertambah jadi 81,8 pada posttest dan nilai N-Gain yang diperoleh 0,67 dengan kategori sedang. Tingkat ketuntasan belajar peserta didik mencapai 86%, sehingga materi ajar yang dibesarkan layak diterapkan selaku media pendidikan pada mata pelajaran instalasi motor listrik.

Bersumber pada hasil riset yang sudah dicoba, materi ajar instalasi motor listrik berbasis aplikasi *Zelio logic* bisa digunakan selaku alternatif media pendidikan buat menunjang proses pendidikan yang lebih interaktif, inovatif, serta berbasis teknologi. Guru diharapkan bisa menggunakan materi ajar ini secara

maksimal guna tingkatkan uraian konsep dan keahlian aplikasi partisipan didik pada mata pelajaran instalasi motor listrik. Tidak hanya itu, pihak sekolah diharapkan sanggup sediakan sarana pendukung semacam pc serta fitur lunak yang mencukupi supaya proses pendidikan berbasis simulasi bisa berjalan secara optimal. Untuk periset berikutnya, dianjurkan buat meningkatkan materi ajar dengan cakupan modul yang lebih luas dan mengintegrasikan media pendidikan berbasis teknologi yang lain sehingga pendidikan jadi lebih efisien serta cocok dengan pertumbuhan industri. Riset selanjutnya pula bisa dicoba pada subjek serta sekolah yang lebih luas buat mengenali tingkatan daya guna materi ajar secara lebih merata..

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga penelitian ini bisa diselesaikan dengan baik. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada orang tua, dosen pembimbing, para validator ahli, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan, saran, dan bantuan selama masa penelitian. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Universitas Negeri Surabaya dan SMKN 3 Jombang yang telah memberikan izin serta fasilitas selama penelitian berlangsung. Harapan penulis, semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dalam pengajaran di bidang pendidikan vokasi, khususnya pada pelajaran instalasi motor listrik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amien, A. F., Joko, J., Wrahatnolo, T., & Achmad, F. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Masalah Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas Xi Titl Di Smk Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan* .... <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/47328>
- Aria Kurniawan Saputra. (2025). *Pengembangan Jobsheet Berbasis Project-Based Learning pada*. 24(2), 1018–1025.
- Astuti, T. W. K., & Sujatmiko, B. (2024). Pengembangan modul interaktif flipbook untuk meningkatkan kompetensi psikomotorik peserta didik di bidang teknik pengambilan gambar produksi pada peserta didik program keahlian multimedia kelas xii (studi kasus smk nu tulungagung). *Jurnal information technology and education*, 09, 222–233. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/download/63529/48159>
- Audie, N. (2019). Peran media pembelajaran meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1). <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/5665/4066>
- Benmahdjoub, M. A., Mezouar, A., Boumediene, L., & Saidi, Y. (2020). Smart embarked electrical network based on embedded system and monitoring camera. *International Journal of Computational Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1504/IJCSE.2020.107236>
- Bow, Y., Surya, G., & Taqwa, A. (2021). PLC Controller Design of A Solar Powered Automatic Sprinkler System. *Technology Reports of Kansai* ... <http://eprints.polsri.ac.id/13441/>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer Science, Business Media, LLC.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin Company. <https://www.sfu.ca/~palys/Campbell&Stanley-1959-Exptl&QuasiExptlDesignsForResearch.pdf>
- Das, D., & Chanda, S. (2024). Controlling and Monitoring of Traffic Light Control Using Schneider PLC. In *International Journal of Scientific Research in* .... [researchgate.net](https://www.researchgate.net).

- [https://www.researchgate.net/profile/Deepayan-Das-2/publication/391894949\\_Controlling\\_and\\_Monitoring\\_of\\_Traffic\\_Light\\_Control\\_Using\\_Schneider\\_PLC/links/682c3b18be1b507dce8c30f4/Controlling-and-Monitoring-of-Traffic-Light-Control-Using-Schneider-PLC.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Deepayan-Das-2/publication/391894949_Controlling_and_Monitoring_of_Traffic_Light_Control_Using_Schneider_PLC/links/682c3b18be1b507dce8c30f4/Controlling-and-Monitoring-of-Traffic-Light-Control-Using-Schneider-PLC.pdf)
- Ega, A., Athallah, N., Achmad, F., Zuhrie, M. S., & Fathoni, A. N. (2025). *Pengembangan Prototype Smart Home berbasis IoT untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kelas XI TEI di SMK Negeri 1 Jabon*. 2(1), 347–367.
- Hasanah, L., Rahmadhani, D., Amalia, W. A., Najah, E. S., & Putri, K. A. (2024). Kurikulum operasional satuan pendidikan : implementasi, struktur dan prinsip. *incrementapedia: jurnal pendidikan anak usia dini*, 06, 53–59. <http://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/incrementapedia>
- Jarmita, N., Chandrawati, A. E., & Zulfiati. (2020). Pengembangan media seven in one ditinjau dari uji kelayakan dan uji kepraktisan di kelas v mi/sd di banda aceh. *Jurnal ilmiah didaktika*, 21(1), 111–126. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/didaktika/article/view/6317/4630>
- Larasati, D., Wrahatnolo, T., Rijanto, T., & Anifah, L. (2022). Pengembangan media pembelajaran iSpring Suite 9 berbasis android pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika di SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan teknik elektro*, 79–85.
- Maryanti, A., & Rusimanto, P. (2021). Pengembangan trainer smart Relay Zelio Berbasis Internet of Things Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Di Smk Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 10(02), 81–92. <https://doi.org/10.26740/jpte.v10n02.p81-92>
- Maulida, U. (2022). Pengembangan modul ajar berbasis kurikulum merdeka. *Tarbawi*. <https://pdfs.semanticscholar.org/e864/1976ae04c1c37748be882df0fabd99fad66d.pdf>
- Muktiyanto, O., Suprianto, B., Joko, J., & Wrahatnolo, T. (2022). Pengembangan jobsheet programmable logic controller pada mata pelajaran instalasi motor listrik untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XII titl di smk negeri 3 surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(02), 253–263. <https://doi.org/10.26740/jpte.v11n02.p253-263>
- Nashrulloh, A. M., Achmad, F., Rijanto, T., & Fransisca, Y. (2024). Pengembangan trainer kit kendali smart relay berbantu *software* zeliosoft untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran teknik instalasi tenaga listrik di smk negeri 2 surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 14 (01), 7–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jpte.v14n01.p7-12>
- Oktageri, D., & Ahyanuardi. (2023). *Efektivitas penerapan job sheet pembelajaran instalasi motor listrik di sekolah menengah kejuruan*. 04(02), 279–284.
- Ramli, R. B., Rahayu, D. P., Habeahan, N. L. S., & ... (2024). Pelatihan Pembuatan Modul Ajar Berbasis PjBL Berbantuan Media Pembelajaran dalam Menunjang Aktivitas Lesson Study for Learning Community (LSLC). *Abdimas ...* <https://www.pusdig.web.id/abdimas/article/view/310>
- Safitri, F. S. A., & Sutadji, E. (2025). Strategi pengembangan kompetensi lulusan pendidikan kejuruan guna meningkatkan daya saing global. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(1), 1507–1522. <https://jurnaldidaktika.org>
- Sari, A. P., Hasanah, S., & Nursalman, M. (2024). Uji Normalitas dan Homogenitas dalam Analisis Statistik. *Pendidikan Tambusai*, 8(2012), 51329–51337.
- Supriadi, F., Wibowo, D. H., & Afgani, C. A. (2023). Analisis implementasi kurikulum operasional satuan pendidikan berbasis kemaritiman di smk negeri 1 alas kabupaten sumbawa. *Jurnal ilmiah ilmu pendidikan*, 6, 421–434. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/98722975/1289-libre.pdf?1676504681=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAnalisis\\_Implementasi\\_Kurikulum\\_Operasio.pdf&Expires=1776529289&Signature=O656XIm20kTtU496THhCRQsxKVcCHYO77Fgbh8~0byZyq1o98RgITgR-tsyO9179vlqkR-R5SSRlzevjiXka-mg2iBej3YvuxX31I6mZ5DHFQrID1hKhKInjQE-qW4a4iJhzPe3VxT23Q71JFHRfFAx277-AS3czPfSdTO89ulO5J7gLXUd~U-rBJVLUAYDq9xoh-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/98722975/1289-libre.pdf?1676504681=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAnalisis_Implementasi_Kurikulum_Operasio.pdf&Expires=1776529289&Signature=O656XIm20kTtU496THhCRQsxKVcCHYO77Fgbh8~0byZyq1o98RgITgR-tsyO9179vlqkR-R5SSRlzevjiXka-mg2iBej3YvuxX31I6mZ5DHFQrID1hKhKInjQE-qW4a4iJhzPe3VxT23Q71JFHRfFAx277-AS3czPfSdTO89ulO5J7gLXUd~U-rBJVLUAYDq9xoh-)

wTbVeuLsHCQz2XqxWO6h6nyX2T~wYIrbKG5gK1PnUxL3w~r4OtxB9RfXdarnkpbuhdGhQcP  
WUAWFhJ1AFZUggNbEqmqi6mxhggkye6N0dAcvKFo4s9h9gFfE8gptCWoBdtzI6lSF~bqbqw5  
QQ\_\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

- Syah, W., Zulhammi, & Nasution, A. (2025). Pengembangan media pembelajaran berbasis quizizz pada pembelajaran pendidikan agama islam materi ibadah dalam kurikulum merdeka. *Jurnal ilmu pendidikan dan keguruan, Grade 10*, 88–101. <https://journal.stitgt.ac.id/index.php/al-ibroh>
- Tamimi, M. S., Joko, Rijanto, T., & Fransisca, Y. (2021). Pengembangan modul ajar training kit electrical and control pada elemen instalasi motor listrik untuk meningkatkan hasil belajar.
- Triwijaya, S., Prasetyo, Y., Triyono, B., & ... (2024). Implementation of smart room system based PLC and block diagram function programming. *Journal Geuthee of ...*  
<https://joge.geutheeinstitute.com/index.php/jogee/article/view/36>
- Wilujeng, N. G. S., & Joko. (2021). Analisis kelayakan pengembangan jobheet sebagai bahan ajar peserta didik (studi literatur). *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jpte.v10n02.p19-26>