Sindoro
CENDIKIA PENDIDIKAN
ISSN: 3025-6488

Vol. 18 No 8, Tahun 2026
Plagiarism Check 02/234/67/78

RANCANG BANGUN *TRAINING KIT* TRANSFORMATOR DAYA 1 FASA UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PRAKTIK PESERTA DIDIK

Restu Rahma Febriyansah[1], Fendi Achmad[2], Tri Rijanto[3], Inaya Retno Putri[4]
S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Restu.22067@mhs.unesa.ac.id[1], fendiachmad@unesa.ac.id[2], tririjanto@unesa.ac.id[3], inayaputri@unesa.ac.id[4]

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan *training kit* transformator daya 1 fasa untuk meningkatkan kompetensi praktik peserta didik kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 1 Cerme. Masalah utama penelitian adalah belum tersedianya media praktik khusus materi transformator pada elemen Alat Ukur dan Alat Uji Kelistrikan Fase E, sehingga pembelajaran cenderung teoretis. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek pengujian melibatkan 36 peserta didik. Pengumpulan data dilakukan melalui lembar validasi ahli, angket respons peserta didik, tes kognitif, dan lembar observasi psikomotorik. Hasil penelitian menunjukkan: (1) *training kit* dinyatakan sangat valid berdasarkan penilaian ahli materi (96,87%) dan ahli media (94,22%); (2) media dinilai sangat praktis berdasarkan persentase respons siswa sebesar 85,76%; (3) pada ranah kognitif, uji *Paired Sample T-Test* menghasilkan *sig*nifikansi 0,001 dengan indeks *N-Gain* 0,73 (kategori tinggi); (4) pada ranah psikomotorik, uji *Repeated Measures ANOVA* menghasilkan *sig*nifikansi 0,001 yang ditandai kenaikan rata-rata skor praktik dari 59 (pertemuan I), 71,39 (pertemuan II), hingga 82,42 (pertemuan III). Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa *training kit* transformator daya 1 fasa layak, praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan kompetensi praktik peserta didik.
***Kata kunci**: ADDIE, kompetensi praktik, SMK, training kit, transformator daya 1 fasa*

Abstract

This research aims to develop a single-phase power transformer training kit to improve the practical competence of tenth-grade students in the Electrical Power Installation Engineering program at SMKN 1 Cerme. The primary issue of this study is the unavailability of specific practical media for transformer materials in the Electrical Measuring and Testing Instruments element of Phase E, which causes the learning process to be theoretical. This study utilizes a Research and Development (R&D) approach employing the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) model. The study subjects consisted of 36 students. Data collection was conducted through expert validation sheets, student response questionnaires, cognitive tests, and psychomotor observation sheets. The research results indicate: (1) the training kit was declared highly valid based on evaluations from material experts (96.87%) and media experts (94.22%); (2) the media was assessed as highly practical with a student response percentage of 85.76%; (3) in the cognitive domain,

Article History
Received: Juli 2026
Reviewed: Juli 2026
Published: Juli 2026

Plagiarism Checker No 2634

Copyright : Author
Publish by : Sindoro

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

the Paired Sample T-Test produced a significance value of 0.001 with an N-Gain index of 0.73 (high category); (4) in the psychomotor domain, the Repeated Measures ANOVA test yielded a significance value of 0.001, indicated by an increase in the average practical scores from 59 (meeting I), 71.39 (meeting II), to 82.42 (meeting III). Based on these results, it is concluded that the single-phase power transformer training kit is feasible, practical, and effective to be used in improving the practical competence of vocational high school students.
***Keywords**: ADDIE, practical competence, training kit, single-phase power transformer, vocational high school*

PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki peran strategis dalam mencetak sumber daya manusia yang kompeten dan adaptif terhadap tuntutan industri 4.0. Pencapaian kompetensi ini mensyaratkan adanya keseimbangan antara penguasaan pengetahuan teoretis dan keterampilan praktis. Dalam upaya tersebut, pemanfaatan media pembelajaran berbasis praktik, seperti *training kit*, terbukti efektif memfasilitasi pemahaman konsep sekaligus meningkatkan keterampilan motorik peserta didik (Wahyudin, 2024). Tren penggunaan media fungsional ini juga terus mengalami peningkatan di dalam literatur pendidikan vokasi sebagai instrumen yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja (Oktavia & Irfan, 2024).

Pada kurikulum keahlian ketenagalistrikan, pemahaman komprehensif mengenai transformator menjadi salah satu elemen kompetensi esensial. Transformator merupakan komponen krusial dalam sistem tenaga listrik yang berfungsi mengatur level tegangan, baik untuk kebutuhan transmisi (*step-up*) maupun distribusi (*step-down*) ke konsumen (Badaruddin & Firdianto, 2026; Wiranto et al., 2022). Dalam konteks pembelajaran praktikum, penguasaan materi ini mengharuskan peserta didik untuk membedakan antara transformator sebagai objek uji dan alat ukur sebagai instrumen pengujinya. Pengukuran parameter dasar seperti hambatan, tegangan, dan arus mutlak memerlukan instrumen eksternal (Putri et al., 2021). Melalui kegiatan eksperimental, peserta didik tidak hanya mengamati interaksi variabel kelistrikan dan efisiensi daya (Andreansyah & Triyanto, 2025), tetapi juga dilatih untuk membangun nalar kritis dalam mengevaluasi karakteristik sirkuit secara sistematis (Haryudo et al., 2021).

Efektivitas pemanfaatan *training kit* dalam ranah pendidikan kejuruan telah dikonfirmasi oleh berbagai studi terdahulu. Pengembangan media yang ada saat ini meliputi simulasi uji beban pada transformator tingkat lanjut (Sunday, 2023), perancangan modul pengujian transformator satu dan tiga fasa (Sofhani & Tohir, 2024), serta peningkatan keterampilan teknis secara umum (Wahyudin, 2024). Namun, kajian literatur mengindikasikan adanya kesenjangan dimana mayoritas pengembangan media terfokus pada analisis kelistrikan yang kompleks. Masih sangat terbatas ketersediaan instrumen fisik yang dirancang khusus untuk peserta didik pemula dalam mengakomodasi pengenalan fundamental dan keterampilan pengukuran parameter dasar transformator satu fasa.

Kesenjangan tersebut sejalan dengan kondisi faktual di SMKN 1 Cerme, khususnya pada pembelajaran elemen Alat Ukur dan Alat Uji Kelistrikan Fase E. Ketiadaan media praktik yang spesifik mengakibatkan proses instruksional berjalan secara teoretis dan berpusat pada pendidik (*teacher-centered*). Implikasinya, kesempatan peserta didik untuk berinteraksi dengan sirkuit nyata dan mengoperasikan instrumen ukur menjadi sangat terbatas. Merespons urgensi tersebut, penelitian ini mengembangkan *training kit* transformator *step-up* dan *step-down* 1 fasa sebagai solusi konkret. Inovasi media ini diproyeksikan mampu memenuhi

kebutuhan fasilitas praktikum, sekaligus berkontribusi dalam peningkatan kualitas capaian kompetensi peserta didik bidang teknik ketenagalistrikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan menerapkan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahapan sistematis, yaitu: *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Subjek uji coba dalam penelitian ini melibatkan 36 peserta didik kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMKN 1 Cerme.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan beberapa instrumen, meliputi: (1) lembar validasi ahli materi dan ahli media untuk mengukur kelayakan produk; (2) angket respons peserta didik untuk mengukur tingkat kepraktisan; (3) tes objektif (*pre-test* dan *post-test*) untuk mengukur keefektifan ranah kognitif ; serta (4) lembar observasi kinerja untuk menilai keefektifan ranah psikomotorik yang dilakukan secara berulang.

1. Analisis Data Kevalidan

Data hasil validasi ahli materi dan ahli media dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan persamaan persentase. Persamaan matematis yang digunakan adalah:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Total skor}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

(Sumber: (Wijaya et al., 2026))

Hasil persentase tersebut kemudian dikonversikan ke dalam kriteria tingkat kelayakan produk berdasarkan klasifikasi pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Persentase Kriteria Kelayakan

Interval Persentase	Kriteria Kelayakan
81% – 100%	Sangat Layak
61% – 80%	Layak
41% – 60%	Cukup Layak
< 40%	Tidak Layak

2. Analisis Data Kepraktisan

Data hasil angket respon peserta didik dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan persamaan persentase. Persamaan matematis yang digunakan adalah:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Total skor}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

(Sumber: (Wijaya et al., 2026))

Hasil persentase tersebut kemudian dikonversikan ke dalam kriteria tingkat kepraktisan produk berdasarkan klasifikasi pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Persentase Kriteria Kepraktisan

Interval Persentase	Kriteria Kepraktisan
81% – 100%	Sangat Praktis
61% – 80%	Praktis
41% – 60%	Cukup Praktis
< 40%	Tidak Praktis

3. Analisis Data Keefektifan Ranah Kognitif

Efektivitas *training kit* pada ranah kognitif dianalisis dari selisih nilai *pre-test* dan *post-test*. Setelah uji prasyarat normalitas terpenuhi, uji beda dilakukan menggunakan statistik parametrik *Paired Sample T-Test*. Untuk mengukur besarnya peningkatan pemahaman kognitif secara spesifik, dilakukan perhitungan *Normalized Gain* (N-Gain) menggunakan persamaan berikut.

$$g = \frac{\text{Skor } post\text{-}test - \text{Skor } pre\text{-}test}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor } pre\text{-}test}$$

(Sumber: (Fauzi et al., 2026))

Tingkat efektivitas kognitif kemudian diklasifikasikan berdasarkan kriteria indeks *N-Gain* yang disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Kriteria Klasifikasi Indeks *N-Gain*

Nilai *Nilai-Gain (g)*	Klasifikasi Efektivitas
$g > 0{,}7$	Tinggi
$0{,}3 \leq g \leq 0{,}7$	Sedang
$g < 0{,}3$	Rendah

4. Analisis Data Keefektifan Ranah Psikomotorik

Keefektifan ranah psikomotorik dievaluasi berdasarkan observasi keterampilan peserta didik yang dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan (*repeated measures*). *Sig*nifikansi peningkatan keterampilan antar-pertemuan dianalisis menggunakan *Repeated Measures ANOVA*. Apabila hasil uji prasyarat *Mauchly's Test of Sphericity* menunjukkan bahwa asumsi sferisitas tidak terpenuhi ($p < 0{,}05$), maka penarikan kesimpulan statistik disesuaikan dengan menggunakan estimasi koreksi *Greenhouse-Geisser*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Hasil Pengembangan Produk



Gambar 1 *Training Kit* Transformator Daya 1 Fasa

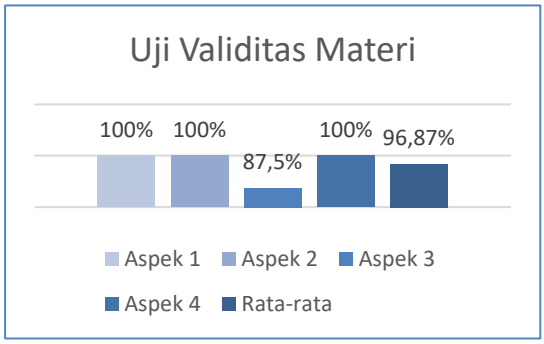
Penelitian ini menghasilkan produk berupa *Training Kit* Transformator Daya 1 Fasa. Desain perangkat dibuat dalam wujud panel portabel yang mengintegrasikan berbagai komponen instalasi kelistrikan ke dalam satu sistem fungsional. Komponen utama yang terpasang meliputi transformator daya yang kumparannya dapat dibongkar-pasang,

voltmeter, amperemeter, *cos phi meter*, serta kelengkapan *stop kontak* dan *fitting*. Proses pengembangan instrumen ini merujuk pada model prosedural ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Adapun implementasi model prosedural ADDIE dalam perancangan produk ini mencakup lima tahapan pokok sebagai berikut:

a. Analisis (*Analysis*): Identifikasi kebutuhan dasar di lapangan yang mencakup analisis kurikulum kelistrikan dan penentuan capaian pembelajaran terkait karakteristik transformator.
b. Perancangan (*Design*): Penetapan spesifikasi teknis panel portabel, tata letak, dan pemilihan instrumen pengukur analog yang presisi berdasarkan kerangka konseptual.
c. Pengembangan (*Development*): Perealisasian rancangan teknis menjadi instrumen fisik melalui perakitan komponen kelistrikan berdasarkan standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3), yang selanjutnya melalui proses validasi ahli.
d. Implementasi (*Implementation*): Pengujian coba instrumen tervalidasi di lingkungan pembelajaran riil untuk melaksanakan serangkaian prosedur pengukuran.
e. Evaluasi (*Evaluation*): Pengukuran tingkat kepraktisan dan efektivitas produk pasca-implementasi guna menentukan sejauh mana instrumen tersebut meningkatkan kompetensi praktik kelistrikan.

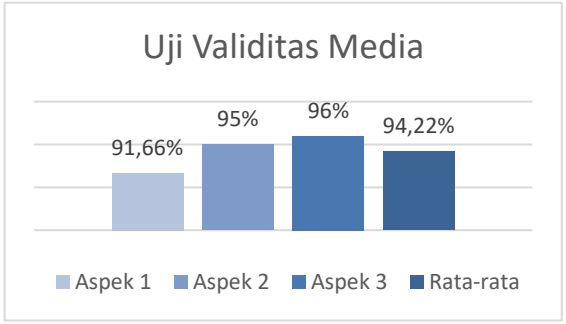
2. Hasil Uji Validitas

Tingkat kelayakan produk dievaluasi melalui uji validitas yang dilakukan oleh validator ahli.



Gambar 2 Hasil Uji Validitas Materi

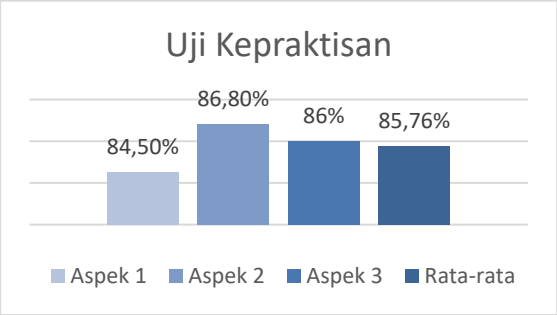
Berdasarkan gambar 2, Hasil rekapitulasi penilaian ahli materi memperoleh persentase rata-rata sebesar 96,87% yang diklasifikasikan dalam kriteria sangat valid. Penilaian ini mencakup indikator kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) kurikulum, kebenaran substansi teori, penyajian materi, serta penggunaan tata bahasa.



Gambar 3 Hasil Uji Validitas Media

Berdasarkan gambar 3, Penilaian oleh ahli media menunjukkan persentase rata-rata sebesar 94,22%, yang masuk dalam kriteria sangat valid. Aspek yang dinilai mencakup desain dan tampilan fisik, konstruksi, fungsionalitas, serta kelengkapan dokumen pendukung operasional.

3. Hasil Uji Kepraktisan



Gambar 4 Hasil Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan diukur berdasarkan data respons dari 36 peserta didik kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMKN 1 Cerme pasca-pelaksanaan praktikum. Berdasarkan gambar 4, analisis kuesioner menghasilkan persentase kepraktisan rata-rata sebesar 85,76% dengan kriteria sangat praktis. Aspek 2 yang berisi kemudahan penggunaan mendapatkan nilai tertinggi (86,8%), yang menunjukkan bahwa fungsionalitas panel mudah dioperasikan secara teknis.

4. Hasil Uji Keefektifan Ranah Kognitif

Pengukuran keefektifan media pembelajaran *training kit* transformator daya 1 fasa pada ranah kognitif bertujuan untuk mengevaluasi tingkat pemahaman teoritis peserta didik mengenai prinsip kerja serta karakteristik transformator. Pengujian ini menerapkan desain eksperimen *One-Group Pre-test dan Post-test* dengan melibatkan 36 peserta didik kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMKN 1 Cerme. Data deskriptif hasil capaian *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai *Pre-test* dan *Post-test*

Data	N	Min	Max	Mean
Pretest	36	36	64	49,56
Posttest	36	76	96	86,56
Valid N	36			

Sebelum dilakukan uji hipotesis komparatif, data *pre-test* dan *post-test* diuji prasyarat menggunakan analisis normalitas *Shapiro-Wilk*. Hasil pengujian normalitas kognitif tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Uji Normalitas Ranah Kognitif

Data	Statistic	Df	*Sig*
Pretest	.967	36	.356
Posttest	.943	36	.063

Berdasarkan Tabel 5, nilai *sig*nifikansi untuk *pre-test* sebesar 0,356 dan *post-test* sebesar 0,063. Kedua nilai tersebut lebih besar dari taraf *sig*nifikansi 0,05 (*Sig*. > 0,05), sehingga sebaran data kognitif dinyatakan berdistribusi normal. Kriteria ini mendasari

penggunaan statistik parametrik berupa uji *Paired Sample T-Test* untuk menganalisis *sig*nifikansi perbedaan nilai sebelum dan sesudah intervensi. Rekapitulasi hasil uji-t berpasangan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Uji *Paired Sample T-test* Ranah Kognitif

Nilai Rata-rata	Standar Deviasi	t	df	*Sig.*(2-tailed)
-37.000	8.465	-26.225	35	.001

Hasil analisis pada Tabel 6 menunjukkan nilai t-hitung sebesar -26,225 dengan nilai *sig*nifikansi (*Sig*. 2-tailed) sebesar 0,001. Nilai *sig*nifikansi yang berada di bawah ambang batas probabilitas 0,05 (0,001 < 0,05) membuktikan penolakan terhadap hipotesis nol (H_0), yang menunjukkan adanya perbedaan nyata secara statistik antara capaian nilai *pre-test* dan *post-test*. Guna mengukur besarnya peningkatan pemahaman kognitif secara spesifik, dilakukan analisis Normalized Gain (N-Gain) berdasarkan nilai rerata *pre-test* (49,56) dan *post-test* (86,56). Perhitungan indeks N-Gain dijabarkan melalui persamaan berikut:

$$\text{N-Gain} = \frac{\textit{Skor Post-test} - \textit{Skor Pre-test}}{\text{Skor Maksimum} - \textit{Skor Pre-test}}$$

(Sumber: (Fauzi et al., 2026))

Maka didapat:

$$\text{N-Gain} = \frac{86{,}56 - 49{,}56}{100 - 49{,}56} = \frac{37{,}00}{50{,}44} = 0{,}73$$

Indeks N-Gain yang diperoleh sebesar 0,73 diklasifikasikan ke dalam kategori tinggi. Hasil tersebut mengonfirmasi adanya peningkatan capaian hasil belajar kognitif yang *sig*nifikan setelah pemanfaatan *training kit* transformator daya 1 fasa.

5. Hasil Uji Keefektifan Ranah Psikomotorik

Evaluasi keefektifan pada ranah psikomotorik dilakukan untuk mengukur perkembangan keterampilan teknis peserta didik selama melaksanakan praktikum menggunakan *jobsheet* secara berulang pada tiga pertemuan. Penilaian dilakukan secara langsung oleh observer menggunakan lembar observasi kinerja. Deskripsi perkembangan nilai praktikum peserta didik dari pertemuan pertama hingga ketiga dimuat dalam Tabel 7.

Tabel 7 Nilai Praktikum Peserta Didik

Data Praktikum	**N**	***Min***	***Max***	***Mean***
Pertemuan 1	36	53	68	59
Pertemuan 2	36	63	83	71,39
Pertemuan 3	36	70	95	82,42
Valid N	36			

Analisis statistik untuk membandingkan peningkatan keterampilan dari pertemuan pertama hingga ketiga menggunakan metode *Repeated Measures ANOVA*. Sebagai pengujian prasyarat awal, dilakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk* terhadap nilai *standardized residual* dari ketiga data pertemuan guna memastikan sebaran galat berdistribusi normal. Hasil uji normalitas residual disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Uji Normalitas Ranah Psikomotorik

Data Praktikum	*Statistic*	*Df*	*Sig*
Residual Pertemuan 1	.944	36	.068
Residual Pertemuan 2	.943	36	.065
Residual Pertemuan 3	.969	36	.386

Berdasarkan Tabel 8, seluruh nilai *sig*nifikansi dari data residual berada di atas nilai batas kritis 0,05 (*Sig*. > 0,05), sehingga asumsi normalitas terpenuhi. Pengujian prasyarat berikutnya dalam analisis pengukuran berulang adalah uji homogenitas varians selisih melalui *Mauchly's Test of Sphericity* yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 Hasil Uji Homogenitas Psikomotorik

Within Subject Effect	Mauchly's W	*Approx. Chi-Square*	*Df*	*Sig*
Pertemuan	.694	12.395	2	.002

Hasil *Mauchly's Test of Sphericity* pada Tabel 9 menunjukkan nilai *sig*nifikansi sebesar 0,002. Karena nilai *sig*nifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05 (*Sig*. < 0,05), data dinyatakan melanggar asumsi *sferisitas* atau memiliki varians selisih yang tidak homogen. Oleh karena itu, pengujian efek antar-waktu dilanjutkan dengan menggunakan metode koreksi *Greenhouse-Geisser* untuk menyesuaikan derajat kebebasan. Hasil analisis uji efek waktu termodifikasi ditampilkan pada Tabel 10.

Tabel 10 Hasil Uji *Greenhouse-Geisser*

Metode	*Df*	*F*	*Sig*
Greenhouse-Geisser	1.532	535.285	.001

Tabel 10 menunjukkan bahwa pengujian menggunakan koreksi *Greenhouse-Geisser* menghasilkan nilai F-hitung sebesar 535,285 dengan tingkat *sig*nifikansi sebesar 0,001. Nilai *sig*nifikansi yang berada di bawah *alpha* 0,05 (0,001 < 0,05) memberikan dasar untuk menolak hipotesis nol (H_0), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rerata keterampilan psikomotorik yang nyata secara statistik di antara ketiga pertemuan praktikum tersebut. Untuk menganalisis *sig*nifikansi perubahan nilai secara spesifik antar-sesi pertemuan, dilakukan uji lanjut komparatif (*Post-hoc*) menggunakan metode *Bonferroni*. Hasil uji perbandingan ganda dirangkum pada Tabel 11.

Tabel 11 Hasil Uji *Post-hoc Bonferroni*

Perbandingan (I)	Pertemuan (J)	*Mean Difference (I-J)*	*Sig*
1	2	-12.389	<.001
	3	-23.417	<.001
2	1	12.389	<.001
	3	-11.028	<.001
3	1	23.417	<.001
	2	11.028	<.001

Data pada Tabel 11 menunjukkan bahwa seluruh pasangan perbandingan memiliki nilai *sig*nifikansi sebesar 0,001 (*Sig*. < 0,05). Hal ini mengonfirmasi bahwa setiap tahapan pengulangan praktikum dari Pertemuan I ke Pertemuan II, Pertemuan II ke Pertemuan III, serta Pertemuan I ke Pertemuan III menghasilkan peningkatan kompetensi psikomotorik yang nyata dan konsisten secara statistik.

Pembahasan

Evaluasi akhir pengembangan *training kit* didasarkan pada pemenuhan kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk. Pencapaian nilai validitas materi (96,87%) dan validitas media (94,22%) membuktikan bahwa perangkat yang dirancang memiliki keakuratan substansi kelistrikan yang sesuai dengan kurikulum Fase E, serta spesifikasi teknis yang mematuhi pedoman Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Hal ini mendasari kelayakan produk untuk diimplementasikan tanpa memerlukan perbaikan substansial**.** Dari aspek operasional, tingkat kepraktisan sebesar 85,76% menegaskan bahwa desain *training kit* mendukung efisiensi aktivitas laboratorium. Komponen perangkat keras, seperti penggunaan *socket banana jack*, dikombinasikan dengan modul panduan (SOP) yang terstruktur, terbukti memperlancar proses bongkar pasang sirkuit dan mempermudah pembacaan instrumen ukur.

Terkait efektivitas produk, peningkatan pada ranah kognitif dengan nilai N-Gain 0,73 menunjukkan bahwa pemanfaatan instrumen fisik mampu mengubah konsep abstrak induksi elektromagnetik menjadi pengetahuan aplikatif yang terukur. Selanjutnya, pada ranah psikomotorik, tren peningkatan skor dari pertemuan pertama hingga ketiga membuktikan bahwa pengulangan penggunaan alat bantu ini berimplikasi langsung terhadap perkembangan keterampilan teknis. Pelaksanaan praktikum yang konsisten menggunakan *training kit* terbukti efektif dalam melatih presisi motorik, akurasi observasi data parameter kelistrikan, dan kemandirian penyelesaian tugas teknis peserta didik.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan produk *Training Kit* Transformator Daya 1 Fasa yang dikembangkan melalui penerapan model prosedural ADDIE. Kelayakan teoretis perangkat ini terukur melalui uji validitas yang memperoleh persentase penilaian sebesar 96,87% pada aspek materi dan 94,22% pada aspek media, sehingga produk diklasifikasikan dalam kategori sangat valid. Pada aspek operasional, instrumen pembelajaran ini memenuhi kriteria sangat praktis berdasarkan hasil analisis data respons peserta didik yang mencapai nilai rata-rata sebesar 85,76%. Pengujian keefektifan produk memperlihatkan peningkatan capaian pembelajaran pada ranah kognitif dan psikomotorik. Pada pengukuran kognitif, analisis data komparatif menghasilkan tingkat *sig*nifikansi 0,001 dengan perubahan rerata nilai dari 49,56 menjadi 86,56, serta nilai indeks *Normalized Gain* (N-Gain) sebesar 0,73 yang tergolong dalam kategori tinggi. Pada pengukuran psikomotorik, evaluasi kinerja menunjukkan tren linear pada tiga sesi praktikum dengan nilai rerata berturut-turut sebesar 59,00, 71,39, dan 82,42. Analisis varians pengukuran berulang menghasilkan nilai *sig*nifikansi 0,001, yang menetapkan keberadaan perbedaan kecakapan teknis secara nyata antar-sesi akibat intervensi media pembelajaran yang diujikan.

REFERENSI

Andreansyah, D., & Triyanto, A. (2025). Pembuatan Trainer Tranformator 1 Phase Laboratorium Universitas Pamulang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *9*, 28391–28399. https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/31486

Badaruddin, & Firdianto, F. A. (2026). Analisa Minyak Transformator Pada Transformator Tiga Fasa Di PT X. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*. https://doi.org/https://doi.org/10.22441/jte.v7i2.828

Fauzi, M., Joko, Wrahatnolo, T., & Haryudo, S. I. (2026). *Rancang bangun media pembelajaran interaktif untuk memvisualisasikan sistem proteksi petir pada elemen instalasi tenaga listrik*. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/67831

Haryudo, S. I., Rijanto, T., & Baskoro, F. (2021). *Implementation of Trainer Kits in Project-Based Learning to Improve Critical Thinking , Motivation , and Competency of Electrical Engineering Students*. *2014*, 1947–1952. https://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/

Oktavia, & Irfan. (2024). Exploring the research trends of media training kit in vocational education through bibliometric analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *10*(9), 6503–6516. https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i9.9123

Putri, M., Hajar, I., & Ramadhan, A. (2021). *Analisis pengujian karakteristik dan perbandingan transformasi pada trafo 1 fasa*. *02*(01), 51–54.

Sofhani, F., & Tohir, T. (2024). Rancang Bangun Modul Pembelajaran Transformator 1 Fasa dan 3 Fasa dengan Daya 120/360 VA. *Prosiding Industrial Research Workshop*. https://jurnal.polban.ac.id/proceeding/article/view/6238

Sunday, O. L. (2023). *Design and Implementation of Transformer Mimic Panel Trainer (Transformer On-Load Test Design)*. researchgate.net. https://doi.org/https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14451.59683

Wahyudin, W. (2024). Pengembangan media pembelajaran trainer perakitan laptop untuk meningkatkan keterampilan teknis dan kompetensi siswa SMK. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, *4*(3), 482–494. https://doi.org/10.51454/decode.v4i3.797

Wijaya, M. Y. N., Joko, Achmad, F., & Kholis, N. (2026). *Pengembangan modul pembelajaran dengan berbantuan software EveryCircuit berbasis Android untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik*. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/68995

Wiranto, M. I., Patras, L. S., Silimang, S., Elektro, T., Sam, U., Manado, R., & Manado, J. K. B. (2022). *Analisa Kinerja Transformator Distribusi Kawanua Emerald City - Amethyst*. http://repo.unsrat.ac.id/id/eprint/3575