

PENGEMBANGAN TRAINER INSTALASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI TITL SMKN 2 PAMEKASAN

Mohammad Azizi Falaqi

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
mohammadazizi.19026@mhs.unesa.ac.id

Meini Sondang Sumbawati

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
meinisonandang@unesa.ac.id

Edy Sulistiyo

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
edysulistiyo@unesa.ac.id

Nur Kholis

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
nurkholis@unesa.ac.id

Abstrak

Aktivitas belajar-mengajar merupakan komponen penting dalam keseluruhan proses pendidikan. Hal ini menunjukkan bahwa pencapaian tujuan pendidikan sangat bergantung pada proses belajar yang dialami oleh siswa. Kemajuan teknologi di era ini memberikan dampak besar pada semua aspek kehidupan, termasuk perkembangan teknologi media pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran dalam dunia pendidikan lebih banyak memberikan terobosan baru dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pada proses pembelajaran. Guru diharuskan untuk mengembangkan segala sesuatu yang berkaitan dengan pendidikan atau pembelajaran antara lain pengembangan dalam ranah media pembelajaran. Guru dituntut mampu mengembangkan media pembelajaran, baik media yang sudah ada maupun media yang belum tersedia. Seiring dengan itu, diperlukan adanya trainer sebagai media pembelajaran dalam diskusi mengenai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan trainer instalasi PLTS yang dikembangkan oleh peneliti. SMKN 2 Pamekasan, tepatnya kelas XI TITL tahun pelajaran 2023/2024 menjadi subjek pada penelitian ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE, yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Eksperimen yang diterapkan dalam penelitian ini adalah One Group Pre-test Post-test. Hasil kevalidan trainer ini sangat valid dengan rating 98,61%, kepraktisannya sangat baik dengan rating 86,11%, dan keefektifannya ditunjukkan oleh nilai rata-rata hasil belajar akhir sebesar 89,38 dengan kategori sangat efektif.

Kata Kunci: trainer, surya, hasil belajar, kevalidan, kepraktisan, keefektifan.

Abstract

The process of teaching and learning is a crucial part of the entire education system. This underscores the fact that achieving educational objectives heavily relies on the learning experiences of students. Technological advancements today significantly affect all areas of life, including the evolution of educational media technology. The use of educational media in the world of education has provided many new breakthroughs in improving the efficiency and effectiveness of the learning process. Teachers are required to develop everything related to education or learning, including the development of educational media. Teachers are expected to be able to develop educational media, whether it already exists or not. Along with this, there is a need for trainers as educational media in discussions about solar power plants (PLTS). This research aims to analyze the validity, effectiveness, and practicality of the PLTS installation trainer developed by the researchers. SMKN 2 Pamekasan, specifically grade XI TITL for the 2023/2024 academic year, is the subject of this research. The method used in this study is the ADDIE development model, which includes the analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The experiment applied in this study is the One Group Pre-test Post-test design. The validity result of this trainer is very valid with a rating of 98.61%, its practicality is excellent with a rating of 86.11%, and its effectiveness is indicated by the average final learning outcome score of 89.38, categorized as very effective.

Keywords: trainer, solar, learning outcome, validity, practicality, effectiveness

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha yang disengaja dan terencana untuk menciptakan lingkungan belajar dan proses pembelajaran sehingga peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi mereka, termasuk kekuatan spiritual, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, moral yang baik,

serta keterampilan yang diperlukan untuk diri mereka sendiri, masyarakat, bangsa, dan negara (Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003, Bab I, Pasal 1). Aktivitas belajar-mengajar adalah komponen penting dalam keseluruhan proses pendidikan. Ini menandakan bahwa pencapaian tujuan pendidikan sangat dipengaruhi oleh

bagaimana proses belajar yang dialami oleh siswa (Slameto, 2021: 1).

Kemajuan teknologi pada era saat ini memberikan dampak yang signifikan bagi kehidupan manusia, salah satunya adalah dampak pada perkembangan media pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran dalam dunia pendidikan lebih banyak memberikan terobosan baru dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pada proses pembelajaran (Saputra, 2020: 1). Guru diharuskan untuk dapat mengembangkan keterampilan dalam pengembangan media pembelajaran yang akan digunakan baik media tersebut sudah ada maupun media tersebut belum tersedia. Karena hal itu, guru harus mengetahui dan memahami tentang apapun yang erat kaitannya dengan media pembelajaran seperti, media yang efektif dalam KBM, pemilihan media yang sesuai dengan pembelajaran, inovasi media pembelajaran, dll (Arsyad, 2019: 2).

Media pembelajaran mencakup segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar, sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar (Arsyad, 2019: 10). Media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, serta meningkatkan motivasi belajar mereka (Yani & Ruhimat, 2018: 163).

Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) kelas XI di SMKN 2 Pamekasan, ditemukan bahwa energi terbarukan seperti energi matahari yang bisa dikonversi menjadi energi listrik belum dibahas. Oleh karena itu, diperlukan trainer sebagai media pembelajaran untuk mendalami topik pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Peneliti pun tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran berupa trainer tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fitriyah (2019) dalam skripsinya yang berjudul *Trainer Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)*, validasi trainer yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik. Respons mahasiswa (sebagai subjek penelitian) terhadap trainer tersebut juga termasuk dalam kategori sangat baik. Pengembangan trainer PLTS juga pernah dilakukan oleh Saputra (2020: 193-202) dalam jurnal *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat 2022*. Hasil penelitiannya menunjukkan validasi yang layak dan respons mahasiswa (sebagai subjek penelitian) yang juga termasuk dalam kategori sangat baik.

Berdasarkan apa yang ditulis di atas, penelitian ini diberi judul penelitian yaitu *Pengembangan Trainer Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya*

Sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI TITL SMKN 2 Pamekasan.

METODE

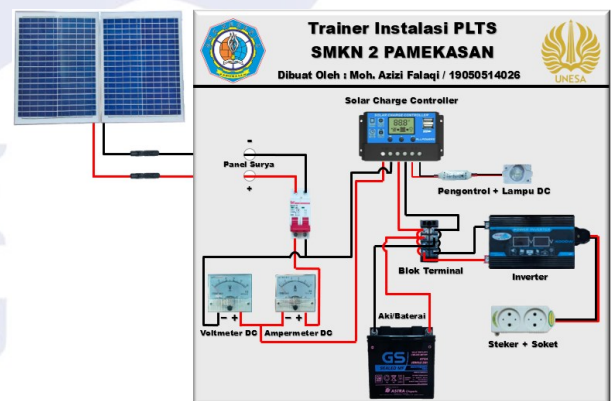
Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan desain penelitian yang digunakan adalah model ADDIE yaitu *Analysis* (Tahap Analisis), *Design* (Tahap Desain), *Develop* (Tahap Pengembangan), *Implement* (Tahap Implementasi), *Evaluation* (Tahap Evaluasi). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk berupa media pembelajaran trainer PLTS.

1. Analisis

Tahap ini yang dilakukan adalah menganalisis perlunya pengembangan produk baru (media, materi, soal) dan menganalisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan produk. Menemukan masalah merupakan awal dari dilakukannya pengembangan. Masalah dapat ditemukan dikarenakan produk yang tersedia saat ini sudah tidak relevan dengan kebutuhan lingkungan belajar, teknologi, dll.

2. Desain

Tahap desain merupakan proses sistematis yang diawali dari menentukan konsep di dalam produk yang akan dikembangkan. Petunjuk penerapan desain atau pembuatan produk diupayakan terancang secara rinci dan jelas.



Gambar 1. Desain Trainer Instalasi PLTS yang Dikembangkan

Pada tahap desain ini rancangan produk masih bersifat konseptual dan akan menjadi dasar proses pengembangan di tahap selanjutnya.

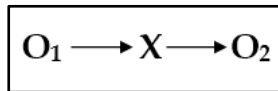
3. Pengembangan

Tahap yang lalu telah disusun kerangka konseptual yang akan dilanjutkan. Selanjutnya, kerangka konseptual itu diwujudkan menjadi produk yang siap untuk digunakan. Diperlukan alat dan bahan penunjang seperti berikut. Bahan untuk media

trainer ini adalah akrilik putih susu dengan ukuran 60 cm × 60 cm, besi lubang dengan panjang 60 cm sebanyak 2 buah, peralatan tukang seperti bor, gergaji, mistar, dan pensil, serta printer dan kertas untuk menentukan ukuran huruf stiker untuk nama-nama komponen.

4. Implementasi

Pada tahap implementasi ini dilakukan penerapan media yang telah dikembangkan terhadap siswa sebagai subjek. Pada tahap implementasi ini digunakan desain eksperimen *One Group Pre-test Post-test* yang ditunjukkan seperti pada gambar di bawah ini (gambar 2).



Gambar 2. Eksperimen *One Group Pre-test Post-test*

5. Uji Coba Produk

Tahap uji coba produk bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan produk melalui validasi dan efektivitasnya, yang diukur berdasarkan hasil belajar siswa. Tahap ini akan mengidentifikasi sejumlah aspek yang perlu diperbaiki untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah direncanakan. Tahapan uji coba produk adalah sebagai berikut.

Uji coba oleh ahli (validator): Validasi media pembelajaran dilakukan oleh para ahli untuk mendapatkan saran dan penilaian terkait media, materi, dan soal. Hasil dari pemeriksaan ahli ini memberikan masukan untuk perbaikan produk agar siap digunakan.

Uji coba di kelas/lapangan: Implementasi uji coba dilakukan kepada siswa sebagai pengguna produk. Uji coba ini melibatkan 17 siswa kelas XI TITL di SMKN 2 Pamekasan tahun pelajaran 2023/2024.

6. Subjek Penelitian

Siswa kelas XI TITL SMKN 2 Pamekasan tahun pelajaran 2023/2024 adalah subjek dalam penelitian ini.

7. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu: (1) Lembar validasi oleh tiga validator (2) Lembar angket respons siswa (3) Soal *pretest posttest*, penilaian afektif, serta penilaian psikomotor. Validasi dilakukan untuk mengevaluasi tingkat validitas media trainer, materi instalasi PLTS, dan soal *pre-test* dan *post-test*. Angket respons digunakan untuk menilai tingkat kepraktisan trainer instalasi PLTS berdasarkan respons siswa. Tes

digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas media trainer tersebut.

Tabel 1. Teknik Pengumpulan Data

No	Variabel	Teknik
1	Kevalidan trainer instalasi PLTS, materi, dan soal <i>pretest posttest</i> .	Validasi
2	Kepraktisan trainer instalasi PLTS.	Angket
3	Keefektifan media pembelajaran trainer instalasi PLTS. a. Psikomotor b. Kognitif c. Afektif	Tes

8. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan mencakup: (1) Lembar validasi trainer, (2) Lembar validasi soal *pre-test post-test*, (3) Lembar validasi materi pembelajaran, (4) Lembar angket respons siswa, dan (5) Lembar tes hasil belajar yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotor.

9. Analisis Data

Analisis data terdiri dari tiga bagian utama: analisis dari validator ahli, analisis respons siswa, dan analisis hasil belajar siswa. Berikut uraiannya.

10. Analisis Validator Ahli

Dua Validator ahli dari Universitas Negeri Surabaya akan memberikan evaluasi, serta satu guru mata pelajaran Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) dari SMK Negeri 2 Pamekasan juga akan turut serta dalam proses validasi. Berikut merupakan tabel kategori dan skor yang digunakan.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Validator

Kategori	Skor
Sangat Valid	1
Valid	2
Kurang Valid	3
Tidak Valid	4

(Sumber: Dhoifullah, 2022: 37)

Total dari jawaban validator dapat ditentukan dengan mengalikan jumlah validator dengan skor yang diberikan oleh masing-masing validator, kemudian menjumlahkan seluruh hasilnya. Setelah didapatkan jumlah dari jawaban validator, langkah selanjutnya yaitu menghitung persentase nilai validator untuk mendapatkan validasi media yang akan dijadikan objek penelitian. Berikut perhitungan yang digunakan.

Tabel 3. Rumus Total Skor Jawaban Validator

Kriteria	Rumus
Sangat Valid	$= n \times 4 = \dots$
Valid	$= n \times 3 = \dots$
Kurang Valid	$= n \times 2 = \dots$
Tidak Valid	$= n \times 1 = \dots$
Total Skor	$= \dots$
Keterangan: $n = \text{jumlah validator}$	

(Sumber: Dhoifullah, 2022: 38)

$$PNV = \frac{\Sigma TJV}{\Sigma NMS} \times 100\% \quad (1)$$

(Sumber: Dhoifullah, 2022: 36)

Keterangan:

PNV = Persentase nilai keseluruhan

TJV = Total jawaban validator

NMS = Nilai maksimum skor

Setelah menemukan hasil perhitungan PNV, selanjutnya adalah mendeskripsikan hasil dari persentase kevalidan dari media yang akan dijadikan objek penelitian. Pendeskripsian dilakukan dengan melihat Tabel 4 dan mencocokkannya dengan PNV.

Tabel 4. Kategori Penilaian Validator

Kategori	Persentase (%)
Sangat Valid	82-100
Valid	63-81
Kurang Valid	44-62
Tidak Valid	25-43

(Sumber: Dhoifullah, 2022: 39)

11. Analisis Hasil Belajar

Analisis hasil belajar siswa bertujuan untuk menilai dampak media yang dikembangkan terhadap perubahan perilaku siswa dalam tiga aspek utama yaitu perubahan dalam aspek kognitif, psikomotor, dan afektif. Hasil belajar yang akan dianalisis yaitu (1) Hasil belajar kognitif melalui uji statistik nilai *post-test* terhadap *pre-test*, dan (2) Hasil belajar akhir (30% kognitif + 30% afektif + 40% psikomotor) terhadap KKM.

Analisis hasil belajar yang pertama yaitu hasil belajar kognitif melalui uji statistik nilai *post-test* terhadap *pre-test*. Pengolahan data hasil belajar kognitif dilakukan dengan melakukan uji statistik *paired sample t-test* (uji-t sampel berpasangan) untuk membandingkan nilai *post-test* dengan *pre-test*. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menentukan sejauh mana tingkat pemahaman siswa mengalami peningkatan setelah penerapan media pembelajaran.

Nilai hasil belajar kognitif siswa dianggap berhasil jika nilai *post-test* mencapai atau melebihi KKM yang ditetapkan, yaitu 75. Uji statistik *paired*

sample t-test digunakan untuk mengetahui secara signifikan apakah terdapat perbedaan antara nilai *pre-test* dan *post-test* siswa setelah mereka mengikuti pembelajaran dengan media trainer yang dikembangkan.

Peneliti menggunakan software SPSS versi 23 untuk melakukan analisis ini, yang memungkinkan untuk menghitung statistik uji-t sampel berpasangan dan menentukan signifikansi hasilnya. Sebelum dilakukan uji-t sampel berpasangan, terlebih dahulu dilakukan uji syarat. Uji syarat yang digunakan adalah uji normalitas kemudian dilanjutkan uji homogenitas. Berikut akan dijabarkan langkah-langkahnya.

Uji normalitas dilakukan untuk mengecek apakah data yang kita peroleh berdistribusi normal atau tidak. Berikut langkah-langkahnya. Pertama, Merumuskan hipotesis yang terdiri dari H_0 : Data berdistribusi normal; H_1 : Data berdistribusi tidak normal. Selanjutnya menentukan $\alpha = 0,05$ (taraf signifikan). Kemudian, uji *Shapiro Wilk* (SW) dengan bantuan SPSS 23 dilakukan untuk mengetahui H_0 dan H_1 diterima atau ditolak. Apabila nilai signifikansi lebih besar dari α (Sig. > 0,05), maka data dianggap berdistribusi normal, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Sebaliknya, jika nilai signifikansi kurang dari α (Sig. < 0,05), maka data dianggap tidak berdistribusi normal, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Setelah uji normalitas, maka uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui variansi *pretest* dan *posttest* yang diambil bersifat homogen atau tidak, berikut langkah-langkahnya. Pertama, menentukan hipotesis sebagai berikut H_0 = Sampel bersifat homogen dan H_1 = Sampel tidak bersifat homogen. Kemudian, menentukan $\alpha = 0,05$ (taraf signifikan) dilanjutkan uji statistik dengan bantuan SPSS 23 yaitu dengan *Homogeneity Test*. Apabila signifikansi (Sig.) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Apabila nilai signifikansi (Sig.) < 0,05 maka H_1 diterima dan H_0 ditolak.

Setelah sampel diketahui berdistribusi normal dan bersifat homogen, maka uji statistik yang digunakan yaitu uji statistik parametrik berupa uji t kategori *paired sample t-test* guna mengetahui apakah terdapat peningkatan yang bermakna pada sampel yang berpasangan. Berikut langkah-langkah yang dilakukan. Pertama, Merumuskan hipotesis H_0 : Tidak terdapat peningkatan yang bermakna pada nilai *post-test* terhadap *pre-test*; dan H_1 : Terdapat peningkatan yang bermakna pada nilai *post-test* terhadap *pre-test*. Setelah itu, tentukan $\alpha = 0,05$ (taraf signifikan) dilanjutkan uji statistik *paired sample t-test* dengan bantuan software SPSS 23. H_0 diterima apabila nilai signifikansi (Sig.(2-tailed)) > 0,05 sedangkan H_1 diterima apabila hasil

signifikansi ($\text{Sig. (2-tailed)} < 0,05$).

Apabila data yang diperoleh tidak berdistribusi normal, maka uji statistik yang digunakan yaitu uji statistik non parametrik berupa uji Wilcoxon. Berikut langkah-langkah pengujian. Rumuskan hipotesis yaitu H_0 : Tidak terdapat peningkatan yang bermakna pada nilai *post-test* terhadap *pre-test*. H_1 : Terdapat peningkatan yang bermakna pada nilai *post-test* terhadap *pre-test*. Kemudian, tentukan $\alpha = 0,05$ (taraf signifikan) dilanjutkan uji statistik non parametrik Wilcoxon menggunakan bantuan *software* SPSS 23. Apabila nilai *Asymp.sig* $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Namun, apabila nilai *Asymp.sig* $< 0,05$ maka H_1 diterima dan H_0 ditolak.

Analisis hasil belajar yang kedua yaitu analisis hasil belajar akhir. Uji *one sample t-test* (uji-t sampel tunggal) untuk membandingkan nilai hasil belajar akhir dengan nilai KKM. Nilai hasil belajar akhir siswa diukur dari kalkulasi persentase beberapa nilai yaitu nilai kognitif, nilai afektif, dan nilai psikomotor. Berikut ini merupakan Tabel 5 bobot penilaian dari ketiga aspek tersebut.

Tabel 5. Bobot Penilaian 3 Aspek

Kategori Nilai	Bobot
Nilai Afektif	30%
Nilai Psikomotor	40%
Nilai Kognitif	30%

Berdasarkan bobot penilaian afektif sebesar 30%, kognitif sebesar 30%, dan psikomotor sebesar 40%, kalkulasi nilai hasil belajar akhir dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{KNHBA} = \frac{3 \text{ Afektif} + 4 \text{ Psikomotor} + 3 \text{ Kognitif}}{10} \quad (2)$$

Keterangan:

KNHBA = Kalkulasi nilai hasil belajar akhir

Sebelum dilakukan uji-t sampel tunggal, terlebih dahulu dilakukan uji syarat. Uji syarat yang digunakan adalah uji normalitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengecek apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Berikut adalah langkah-langkahnya. Pertama, rumuskan hipotesis yaitu H_0 : Data berdistribusi normal; dan H_1 : Data berdistribusi tidak normal. Setelah itu, tentukan $\alpha = 0,05$ (taraf signifikan). Cara mengetahui H_0 dan H_1 diterima atau ditolak, maka diuji dengan uji *Shapiro Wilk* (SW) menggunakan bantuan *software* SPSS 23. Apabila nilai signifikansi pada uji *Shapiro-Wilk* lebih besar dari α ($\text{Sig.} > 0,05$), maka data dianggap berdistribusi normal sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Sebaliknya, jika nilai signifikansi kurang dari α

($\text{Sig.} < 0,05$), maka data dianggap tidak berdistribusi normal sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Setelah diketahui data berdistribusi normal, maka kemudian data diolah melalui uji-t sampel tunggal (*one sample t-test*). Pengujian ini dimaksudkan untuk menguji rerata sampel μ terhadap nilai tertentu μ_0 . Langkah-langkah uji-t sampel tunggal sebagai berikut. Rumuskan hipotesis yaitu $H_0 : \mu = \mu_0$; Rerata hasil belajar akhir siswa sama dengan nilai KKM; dan $H_1 : \mu > \mu_0$; Rerata hasil belajar akhir siswa melebihi nilai KKM. Kemudian, tentukan $\alpha = 0,05$ (taraf signifikan) dilanjutkan melakukan uji statistik *one sample t-test* dengan bantuan SPSS 23. Kriteria hasil pengujian SPSS H_0 diterima apabila taraf signifikansi ($\text{Sig. (2-tailed)} > 0,05$ sedangkan H_1 diterima apabila hasil signifikansi ($\text{Sig. (2-tailed)} < 0,05$).

Apabila persyaratan tidak terpenuhi (sampel tidak berdistribusi normal) maka data dianalisis dengan uji statistik non parametrik Uji Binomial berikut langkah-langkahnya. Tentukan hipotesis yaitu $H_0 : \mu = \mu_0$; Rerata hasil belajar akhir siswa sama dengan nilai KKM; dan $H_1 : \mu > \mu_0$; Rerata hasil belajar akhir siswa melebihi atau sama dengan nilai KKM. Kemudian, tentukan $\alpha = 0,05$ (taraf signifikan) dilanjutkan melakukan uji statistik Uji Binomial dengan *software* SPSS 23. Apabila nilai $\text{Sig (1-tailed)} > 0,05$, H_0 diterima dan H_1 ditolak. Sedangkan, apabila $\text{Sig (1-tailed)} < 0,05$, H_1 diterima dan H_0 ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Produk Media Trainer Instalasi PLTS

Produk ini dikembangkan untuk memudahkan siswa dalam melakukan praktikum instalasi PLTS. Layer pada produk ini berupa akrilik putih susu yang berukuran 60×60 cm. Terdapat tulisan huruf yang menggunakan stiker transparan. Terdapat logo SMK N 2 Pamekasan dan logo Unesa. Ada juga nama trainer di bagian atas beserta nama pembuat trainer.



Gambar 3. Tampak Depan Trainer

Pada trainer terdapat komponen-komponen yang umumnya digunakan masyarakat dalam menginstalasi PLTS di rumah-rumah mereka. Komponen-komponen tersebut di antaranya: Panel Surya, Solar Charge Controller, MCB, Lampu DC, Terminal Blok, Inverter, Stop Kontak + Steker, Lampu AC, Voltmeter DC, dan Amperemeter DC. Gambar 4 menunjukkan saat trainer diuji coba oleh siswa.



Gambar 4. Praktikum Menggunakan Trainer

2. Hasil Validasi Produk

Hasil validasi diperoleh dari tiga validator, yaitu dua dosen Teknik Elektro dari Universitas Negeri Surabaya dan satu guru dari SMK Negeri 2 Pamekasan. Berikut adalah nama-nama validator yang telah memvalidasi media trainer instalasi PLTS, materi pelajaran instalasi PLTS, dan soal *pre-test* serta *post-test*. Penghitungan hasil validasi media trainer instalasi PLTS terdiri dari tiga aspek yaitu aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas instruksional, dan kualitas teknis. Hasil validasi ditunjukkan pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Validasi Media Trainer Instalasi PLTS

Aspek	Hasil Validasi (%)	Kategori
Kualitas Isi dan Tujuan	100	Sangat Valid
Kualitas Instruksional	100	Sangat Valid
Kualitas Teknis	95,83	Sangat Valid
Rerata	98,61	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 6 didapat perolehan hasil validasi media trainer dengan beberapa aspek, dengan rincian 1) Kualitas isi dan tujuan, persentase yang diperoleh sebesar 100% yang artinya aspek tersebut tergolong kategori sangat valid; 2) Kualitas instruksional, persentase yang diperoleh sebesar 100% yang artinya aspek tersebut tergolong kategori sangat valid; 3) Kualitas teknis, persentase yang diperoleh sebesar 95,83% yang artinya aspek tersebut tergolong kategori sangat valid.



Gambar 5. Hasil Validasi Media Trainer Instalasi PLTS dalam Bentuk Grafik

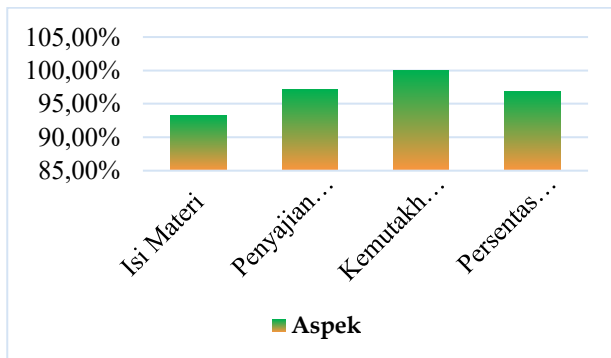
Secara keseluruhan, hasil validasi media Trainer Instalasi PLTS dari ketiga aspek yang telah disebutkan di atas mendapatkan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 98,61% yang menandakan bahwa media Trainer Instalasi PLTS tergolong sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa media Trainer Instalasi PLTS telah layak untuk diuji cobakan. Hasil validasi materi trainer instalasi PLTS terdiri dari tiga aspek yaitu aspek isi materi, penyajian materi, dan kemutakhiran. Hasil validasi ditunjukkan pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Hasil Validasi Materi Trainer Instalasi PLTS

Aspek	Hasil Validasi (%)	Kategori
Isi Materi	93,33	Sangat Valid
Penyajian Materi	97,22	Sangat Valid
Kemutakhiran	100	Sangat Valid
Rerata	96,85	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 7 didapat perolehan hasil validasi materi instalasi PLTS dengan beberapa aspek, dengan rincian 1) Isi materi, persentase yang diperoleh sebesar 93,33% yang artinya aspek tersebut tergolong kategori sangat valid; 2) Penyajian materi, aspek ini mendapatkan persentase sebesar 97,22% yang artinya aspek tersebut tergolong kategori sangat valid; 3) Kemutakhiran, aspek ini

mendapatkan persentase sebesar 100% yang artinya aspek tersebut tergolong kategori sangat valid.

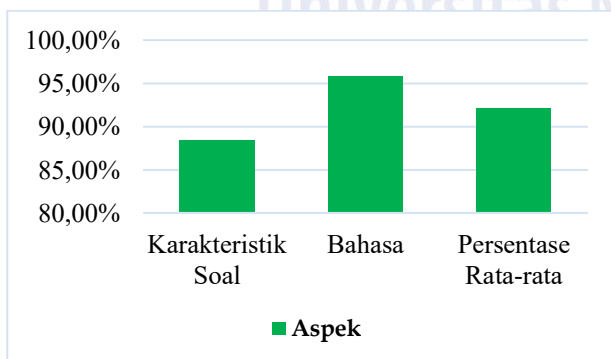


Gambar 6. Hasil Validasi Materi Instalasi PLTS dalam Bentuk Grafik

Secara keseluruhan, hasil validasi materi instalasi PLTS dari ketiga aspek yang telah disebutkan di atas mendapatkan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 96,85% yang menandakan bahwa materi instalasi PLTS masuk dalam kategori sangat valid. Hal ini menandakan bahwa materi instalasi PLTS telah layak untuk diuji cobakan. Soal *pretest-posttest* sebanyak 30 soal pilihan ganda dengan lima opsi pilihan jawaban. Sebelum soal diujicobakan kepada siswa, soal-soal tersebut divalidasi oleh para validator. Aspek yang akan divalidasi yaitu 2 aspek yang terdiri dari karakteristik soal dan bahasa. Tabel 8 di bawah ini menunjukkan hasil validasi kedua aspek tersebut.

Tabel 8. Hasil Validasi Soal *Pre-test* dan *Post-test*

Aspek	Hasil Validasi (%)	Kategori
Karakteristik Soal	88,33	Sangat Valid
Bahasa	95,83	Sangat Valid
Rerata	92,08	Sangat Valid



Gambar 7. Hasil Validasi Soal *Pre-test* & *Post-test* dalam Bentuk Grafik

Berdasarkan Tabel 8 didapat perolehan hasil validasi soal pre-test dan post-test dengan beberapa aspek dengan rincian 1) Karakteristik soal, aspek ini

memperoleh persentase sebesar 88,33% yang artinya aspek ini tergolong kategori sangat valid; 2) Bahasa, aspek ini memperoleh persentase sebesar 95,83% yang artinya aspek tersebut tergolong sangat valid. Secara keseluruhan, aspek-aspek yang telah disebutkan di atas mendapatkan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 92,08% yang menandakan soal *pre-test post-test* tergolong sangat valid yang berarti soal-soal ini telah layak untuk diuji cobakan.

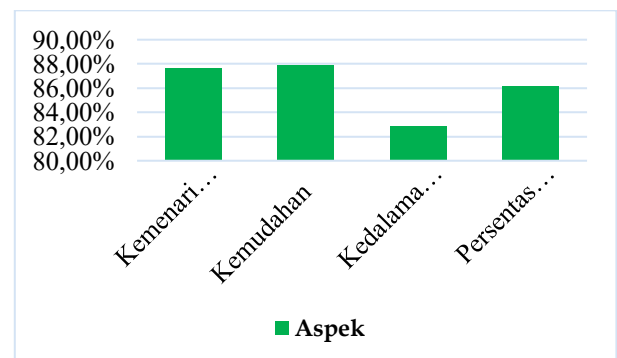
3. Hasil Kepraktisan Produk

Data yang didapatkan dari angket respons siswa terhadap produk yang dikembangkan diisi oleh siswa setelah terlaksananya KBM. Angket respons siswa berisi pernyataan-pernyataan yang memuat aspek antara lain: 1) Kemenarikan; 2) Kemudahan; dan 3) Kedalaman materi. Pernyataan pada angket respons siswa dijawab oleh siswa dengan pilihan jawaban tidak setuju memperoleh skor 1, cukup setuju memperoleh skor 2, setuju memperoleh skor 3, dan sangat setuju memperoleh skor 4. Hasil dari angket respons siswa terhadap produk ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Persentase Angket Respons Siswa

Aspek	Hasil Validasi (%)	Kategori
Kemenarikan	87,64	Sangat Baik
Kemudahan	87,86	Sangat Baik
Kedalaman Materi	82,83	Sangat Baik
Rerata	86,11	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 9 didapat perolehan hasil respon siswa dengan beberapa aspek, dengan rincian 1) Kemenarikan, aspek ini mendapatkan persentase sebesar 87,64% yang artinya aspek ini tergolong sangat baik; 2) Kemudahan, aspek ini mendapatkan persentase sebesar 87,86% yang artinya aspek ini tergolong sangat baik; dan 3) Kedalaman materi, aspek ini mendapatkan persentase sebesar 82,83% yang artinya aspek ini tergolong sangat baik.



Gambar 8. Grafik Hasil Angket

Secara keseluruhan, hasil respons siswa dari aspek-aspek yang telah disebutkan di atas mendapatkan rata-rata persentase keseluruhan sebesar 86,11% yang menandakan bahwa produk trainer yang dikembangkan sangat baik serta mendapatkan respon positif dari para siswa.

4. Hasil Keefektifan Produk

Hasil belajar ranah kognitif digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa ketika sebelum menggunakan media Trainer Instalasi PLTS dan sesudah menggunakan media Trainer Instalasi PLTS dalam pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik. Hasil belajar ranah kognitif diukur menggunakan hasil tes yang dilakukan pada saat awal pertemuan (*pre-test*) dan di akhir pertemuan (*post-test*). Uji *shapiro wilk* dilakukan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas Nilai Kognitif

Nilai Kognitif	Nilai Sig.	α	Keterangan
Nilai <i>Pre-test</i>	0,577	0,05	Normal
Nilai <i>Post-test</i>	0,132	0,05	Normal

Berdasarkan Tabel 10 diperoleh hasil nilai signifikansi *pretest* dan *posttest* 0,577 untuk nilai *pretest* dan 0,132 untuk nilai *posttest*. Kedua hasil signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05 Sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Oleh karena itu, dapat diambil simpulan bahwa nilai *pretest* dan *posttest* berasal dari sampel yang berdistribusi normal. Sampel diketahui berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji statistik parametrik berupa uji-t sampel berpasangan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan yang bermakna pada sampel yang berpasangan.

Tabel 11. Hasil Uji-t Sampel Berpasangan

Nilai Kognitif	Nilai Sig. (2-tailed)	α	Keterangan
<i>Pasangan Pretest Posttest</i>	0,000	0,05	Signifikan

Tabel 11 menunjukkan hasil signifikansi kurang dari 0,05 yaitu 0,000 yang artinya nilai signifikansi (sig.) < 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maka disimpulkan bahwa ada perbedaan pada pencapaian hasil belajar ranah kognitif siswa sebelum menggunakan media Trainer Instalasi PLTS dan sesudah menggunakan media Trainer Instalasi PLTS. Hasil belajar akhir digunakan untuk mengetahui hasil nilai segala aspek yaitu kognitif (diambil nilai *post-test* saja), afektif, dan psikomotor siswa sesudah menggunakan media

Trainer Instalasi PLTS dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik. Nilai Hasil Belajar Akhir Siswa diperoleh dari rumus (2) di atas. Uji *shapiro wilk* dilakukan setelah data diperoleh guna mengetahui data tersebut berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 12. Hasil Uji Normalitas Nilai Akhir

Nilai Siswa	Nilai Sig.	α	Keterangan
Nilai Hasil Belajar Akhir	0,926	0,05	Normal

Berdasarkan Tabel 12 diperoleh hasil nilai signifikansi 0,926 yang berarti lebih besar dari 0,05. Sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Oleh karena itu, dapat diambil simpulan bahwa nilai akhir merupakan sampel yang berdistribusi normal. Dilanjutkan uji-t sampel tunggal (*one sample t-test*) yang bertujuan untuk menguji rerata sampel μ terhadap nilai tertentu μ_0 . Dalam hal ini μ_0 adalah 75 sesuai KKM.

Tabel 13. Hasil Uji-t Sampel Tunggal

Nilai Siswa	KKM = 75			
	Nilai sig (2-tailed)	α	Rerata	Keterangan
Nilai Belajar Akhir	0,000	0,05	89,38	Signifikan

Pada Tabel 13 diperoleh hasil signifikansi 0,000 yang artinya kurang dari 0,05. Diketahui nilai taraf signifikansi (sig.) < 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa nilai rerata hasil belajar akhir siswa di atas KKM.

PENUTUP

Simpulan

Simpulan dari hasil penelitian ini yaitu produk trainer yang dihasilkan tergolong sangat valid, respons siswa terhadap penggunaan trainer ini sangat baik, serta produk trainer ini sangat efektif dibuktikan dengan adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar siswa baik pada hasil *post-test* maupun hasil belajar akhir setelah proses pembelajaran menggunakan media Trainer Instalasi PLTS.

Saran

Siswa diharapkan dapat menggunakan dan membawa Trainer Instalasi PLTS dengan hati-hati dikarenakan media tempelnya adalah akrilik dan komponen-komponen penyusunnya tidak berpelindung, serta pastikan baut yang dipasang kuat

agar tidak lepas saat diberdirikan secara vertikal. Guru diharapkan dapat memanfaatkan tidak hanya sebagai penunjang praktikum siswa tetapi juga sebagai alat bantu mengajar karena trainer ini dapat digantung dan guru bisa mendemonstrasikan kompone-komponen yang digunakan pada trainer tersebut. Peneliti berharap kepada siapapun yang ingin mengembangkan trainer ini bahwasanya media trainer ini dapat diperbagus lagi dan ditingkatkan keamanannya dengan cara membuatnya dengan kemasan koper.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. (2019). *Media Pembelajaran*. (Cetakan ke-21). Depok: PT RajaGrafindo Persada.
- Dhoifullah, Ammar. (2022). “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Dasar Listrik dan Elektronika Berbasis Articulate Storyline Siswa Kelas X Teknik Otomasi Industri (TOI) SMK Semen Gresik”. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Fitriyah, Khonif Nur. (2019). “Trainer Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)”. Skripsi tidak diterbitkan. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Indonesia. *Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003, Bab I, Pasal 1*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Saputra, Kadek Roni. (2020). “Pengembangan Media Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Pada Mata Kuliah Pembangkit Listrik”. Skripsi tidak diterbitkan. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Slameto. (2021). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Yani, A., & Ruhimat, M. (2019). *Teori dan Implementasi Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Aditama.

