

Pengembangan *Training Kit* Digital Gerbang Logika Dasar Berbasis Integrasi Simulatif *Proteus* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Khafid Ageng Prayoga¹, Fendi Achmad², Tri Rijianto³, Farid Baskoro⁴
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya^{1,2,3,4}

*Email Korespondensi: khafid.22061@mhs.unesa.ac.id

Diterima: 29-05-2026 | Disetujui: 07-06-2026 | Diterbitkan: 09-05-2026

ABSTRACT

The lack of conceptual understanding and psychomotor skills of vocational high school students on basic logic gates material is often triggered by the lack of visualization in conventional practice media. To overcome this challenge, this study aims to design and test the feasibility, practicality, and effectiveness of the Basic Logic Gate Training Kit integrated with Proteus simulation software. Using the ADDIE scheme Research and Development (R&D) methodology, this study involved 10th grade Audio Video Engineering students of SMK Negeri 3 Jombang as test subjects. The results of the expert assessment showed a level of material validity reaching 94.2% and media validation of 94.4%, which is in the very feasible category. From the practical aspect, the percentage of feedback from students reached 87.1% and from teachers 91.7% (very practical). Evaluation of the impact of media on cognitive achievement showed a jump in the average score from 66.00 to 89.44, supported by an N-Gain index of 0.68 (moderate category). Through the Paired Sample t-test and One Sample t-test, a significant intervention effect ($p = 0.001$) was proven on psychomotor and affective competencies, with a classical completion rate exceeding 100%. It can be concluded that this trainer-based media innovation integrated with simulation software is highly recommended to comprehensively boost the quality of vocational students' learning outcomes.

Keywords: *Training Kit; Basic Concepts Of Electronics; Learning Outcomes; Cognitive; Psychomotor; Affective*

ABSTRAK

Kurangnya pemahaman konseptual dan keterampilan psikomotorik peserta didik SMK pada materi gerbang logika dasar sering dipicu oleh minimnya visualisasi pada media praktik konvensional. Mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan menguji kelayakan, kepraktisan, serta efektivitas *Training Kit* Gerbang Logika Dasar yang diintegrasikan dengan software simulasi *Proteus*. Menggunakan metodologi *Research and Development* (R&D) berskema ADDIE, penelitian ini melibatkan peserta didik kelas X Teknik Audio Video SMK Negeri 3 Jombang sebagai subjek uji coba. Hasil penilaian ahli menunjukkan tingkat validitas materi mencapai 94,2% dan validasi media sebesar 94,4%, yang berada pada kategori sangat layak. Dari aspek kepraktisan, persentase respons balik dari peserta didik mencapai 87,1% dan dari guru sebesar 91,7% (sangat praktis). Evaluasi dampak media terhadap capaian kognitif menunjukkan lonjakan skor rata-rata dari 66,00 menjadi 89,44, didukung indeks N-Gain sebesar 0,68 (kategori sedang). Melalui uji *Paired Sample t-test* dan *One Sample t-test*, dibuktikan adanya pengaruh intervensi yang signifikan ($p = 0,001$) terhadap kompetensi psikomotorik maupun afektif, dengan tingkat ketuntasan klasikal menembus angka 100%. Dapat disimpulkan bahwa inovasi media berbasis trainer terintegrasi software simulasi ini sangat direkomendasikan untuk mendongkrak mutu hasil belajar peserta didik vokasional secara komprehensif.

Katakunci: *Training Kit; Konsep Dasar Elektronika; Hasil Belajar; Kognitif; Psikomotorik; Afektif*

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Prayoga, K. A., Achmad, . F. ., Rijianto, T. ., & Baskoro, F. . (2026). Pengembangan Training Kit Digital Gerbang Logika Dasar Berbasis Integrasi Simulatif Proteus untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. Educational Journal, 1(4), 1651-1662. <https://doi.org/10.63822/xpdhvfq13>

PENDAHULUAN

Dinamika Kurikulum Merdeka menuntut dunia pendidikan vokasi, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), untuk mengadopsi pola pembelajaran yang berbasis pada keaktifan peserta didik (*student-centered learning*). Pada program keahlian Teknik Elektronika, elemen Konsep Dasar Elektronika merupakan pilar fundamental yang wajib dikuasai oleh peserta didik kelas X. Fondasi ini mencakup penguasaan teori sistem digital, terutama konsep dan mekanisme Gerbang Logika Dasar. Penguasaan yang matang pada tahapan awal ini menjadi modal krusial sebelum peserta didik mempelajari sistem kontrol terprogram atau otomatisasi industri yang lebih kompleks di tingkat lanjutan (Wardiyanto & Yundra, 2019). Keberhasilan peserta didik dalam menyerap materi ini secara komprehensif sangat dipengaruhi oleh kualitas interaksi, ketepatan penyampaian pesan logis, serta keandalan sarana yang digunakan selama proses pembelajaran di laboratorium (Yandi Andri et al., 2023).

Meski demikian, fakta di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan ideal kurikulum dengan realita kemampuan peserta didik. Hasil studi pendahuluan di SMK Negeri 3 Jombang mengindikasikan bahwa hampir separuh dari total peserta didik kelas X Teknik Audio Video kerap gagal mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Kendala utama yang dihadapi oleh mayoritas peserta didik adalah kesulitan dalam mengorelasikan antara logika abstrak pada tabel kebenaran (*truth table*) dengan perakitan fisik sirkuit (Kurniartha et al., 2019). Peserta didik sering kali terjebak dalam kerumitan menghafal pola input-output tanpa benar-benar memahami bagaimana karakteristik dan sifat dari aliran sinyal digital tersebut beroperasi dalam suatu sistem elektronika nyata.

Masalah rendahnya ketuntasan belajar ini diperparah oleh kondisi fasilitas laboratorium yang belum memadai. Media praktik konvensional yang tersedia saat ini didominasi oleh perangkat makro yang rumit, dengan tingkat kelayakan fungsi komponen yang sangat rendah. (Syachtiyani & Trisnawati, 2021) Perangkat latihan yang usang membuat durasi belajar peserta didik habis hanya untuk membenahi kesalahan sambungan fisik kabel (*wiring error*) atau mencari pin IC yang longgar, tanpa sempat memahami esensi fungsi logika dari IC gerbang itu sendiri (Aviciana, 2014). Keterbatasan visualisasi serta sifat media yang monoton ini lambat laun menurunkan atensi, memicu kejenuhan, serta mengikis motivasi intrinsik peserta didik dalam bereksperimen secara mandiri (Ani Daniyati et al., 2023).

Guna mengatasi hambatan instruksional tersebut, pemanfaatan teknologi informasi melalui multimedia interaktif terintegrasi menjadi sebuah urgensi yang tidak dapat ditunda. Seiring dengan fase perkembangan teknologi, penggabungan ekosistem virtual berbentuk perangkat lunak simulasi komputer dengan perangkat keras fisik terbukti mampu menghadirkan visualisasi data yang dinamis dan adaptif (Husein, 2020). Melalui simulasi, abstraksi gerbang logika dapat disederhanakan menjadi representasi grafis yang interaktif. Hal ini memberikan ruang aman bagi peserta didik untuk membangun kesiapan mental yang matang sebelum mereka berhadapan langsung dengan komponen elektronik fisik di meja laboratorium. (Ayu et al., 2023)

Oleh karena itu, penelitian ini memfokuskan pada pengembangan solusi hibrida berupa unit *Training Kit* Gerbang Logika Dasar yang diintegrasikan secara simulatif dengan *software* Proteus. Kebaruan (*novelty*) dari riset ini terletak pada metode instruksional yang mewajibkan peserta didik melakukan pemodelan dan validasi sirkuit digital di layar komputer terlebih dahulu sebelum merealisasikan pada perangkat fisik. Pendekatan terpadu ini dirancang untuk meminimalkan risiko kerusakan komponen, mempertajam kemampuan analisis pemecahan masalah (*troubleshooting*), serta memberikan umpan balik

visual yang instan. Berdasarkan latar belakang tersebut, kajian ini bertujuan untuk menguji tingkat kevalidan, kepraktisan operasional, serta efektivitas nyata dari media hibrida ini dalam mendongkrak pencapaian hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif, psikomotorik, dan afektif secara utuh.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan mengadopsi model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan sistematis, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. (Sugiyono, 2023) Pendekatan ini dipilih untuk memastikan bahwa media pembelajaran berupa *Training Kit* Gerbang Logika Dasar berbasis integrasi simulatif Proteus yang dihasilkan telah melalui proses pengujian terstruktur guna menjamin validitas, kepraktisan, dan keefektifannya. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X pada kompetensi keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Jombang. Instrumen pengumpulan data yang digunakan mencakup lembar validasi untuk ahli materi dan ahli media, angket respon kepraktisan, tes hasil belajar kognitif (*pretest* dan *posttest*), serta lembar observasi untuk menilai kemampuan psikomotorik dan afektif peserta didik. Berikut penjelasan tentang prosedur pengembangan model ADDIE.

1. Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis berfungsi sebagai penentu arah dan fondasi untuk mendefinisikan masalah serta mengidentifikasi kebutuhan spesifik pengembangan produk.

a. Analisis Kebutuhan Peserta Didik dan Kurikulum

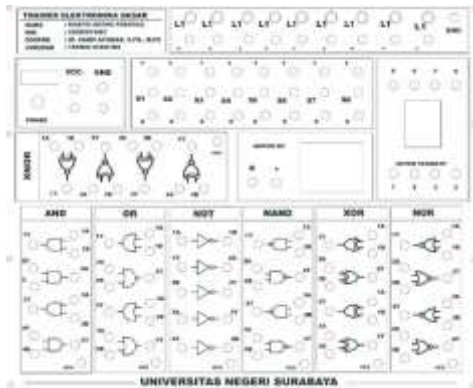
Analisis ini mencakup identifikasi awal terhadap keadaan sekolah dan masalah yang muncul terkait pemahaman peserta didik terhadap mata pelajaran Teknik Digital, khususnya konsep abstrak Gerbang Logika Dasar. Selain itu, analisis kurikulum dilakukan untuk memetakan materi yang akan diintegrasikan dalam training kit agar selaras dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar (KD) yang berlaku.

b. Analisis Karakteristik Produk dan Tugas

Analisis ini penting untuk menentukan spesifikasi teknis dan pedagogis training kit. Karena konsep logika digital bersifat abstrak, spesifikasi kunci yang ditekankan adalah penggunaan Indikator LED sebagai keluaran visual yang jelas untuk setiap operasi gerbang logika. Kehadiran indikator LED ini diyakini merupakan solusi diferensiasi utama untuk memvisualisasikan Truth Table (Tabel Kebenaran) Gerbang Logika Dasar secara real-time, yang sangat penting untuk mengatasi kesulitan belajar konseptual. Spesifikasi lainnya mencakup fungsi, pemilihan komponen, dan aspek ergonomis, memastikan desain produk akhir harus compact, aman, dan mudah dioperasikan di lingkungan praktikum.

2. Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan adalah proses konseptualisasi yang menerjemahkan kebutuhan dari tahap analisis menjadi rencana aksi yang terperinci. Peneliti membuat 2 desain rancangan pada penelitian ini meliputi media pembelajaran yang berbasis *training kit* gerbang logika juga *jobshetnya*.



Gambar 1. Desain Papan *Training Kit*



Gambar 2. Desain *Jobsheet* Praktikum

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan adalah fase realisasi fisik dari rancangan yang telah dibuat dan pengujian kelayakan awal oleh pakar.

a. Perakitan Tampilan Awal (*Prototyping*)

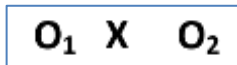
Langkah pertama adalah perakitan tampilan awal fisik *Training Kit* sesuai dengan skema rangkaian teknis. Ini melibatkan proses akurat, integrasi komponen wiring hardware sirkuit yang, serta instalasi semua komponen ke dalam *training kit* yang ergonomis dan kokoh.

b. Validasi Kelayakan Produk

Setelah tampilan awal selesai, selanjutnya akan divalidasi oleh validator independen yang kompeten. Validasi ini bertujuan untuk menguji kelayakan (validitas) produk sebelum diuji coba ke peserta didik. Validasi akan dilakukan oleh 2 ahli, ahli media dan ahli materi, Semua Masukan kualitatif yang detail berupa saran dan anjuran perbaikan dari validator ahli digunakan sebagai bahan dasar perancangan ulang dan perbaikan tampilan awal produk.

4. Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi adalah uji coba produk yang telah direvisi di lingkungan pembelajaran nyata untuk mengukur kepraktisan dan efektivitas yang objektif. Uji coba dilakukan dengan menggunakan desain eksperimen One Grup Pretest-Posttest Desain.



Gambar 3. Desain One Grup Pretest Posttest

X = Perlakuan (treatment) yang diberikan pada kelas berupa *training kit*

O₁ = Nilai *Pre-test* (kreativitas dan motivasi belajar siswa sebelum diberikan perlakuan berupa *training kit*)

O_2 = Nilai *Post-test* (kreativitas dan motivasi belajar siswa sesudah diberikan perlakuan berupa *training kit*)

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi mencakup analisis komprehensif dari semua data yang dikumpulkan untuk menentukan kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas produk, sekaligus menyimpulkan apakah tujuan pengembangan tercapai. Yang terdiri dari evaluasi formatif dan evaluasi sumatif.

HASIL PENELITIAN

Produk yang dikembangkan menghasilkan produk berupa unit *Training Kit* berbentuk koper praktikum portabel yang kokoh dan ergonomis. Komponen yang tersemat pada papan rangkaian trainer meliputi: 1) Sakelar saklar input logika; 2) IC Gerbang Logika Dasar rumpun TTL; 3) LED Indikator visual output; 4) Modul penampil Seven Segment; 5) Beban aktuator berupa Motor DC; dan 6) Sistem catu daya terintegrasi (Power Supply). Produk ini dilengkapi dengan *Jobsheet* terstruktur yang menuntut peserta didik melakukan pemodelan simulasi rangkaian gerbang logika terlebih dahulu di *software Proteus* sebelum merangkainya secara fisik pada alat praktik.

Data Hasil Kevalidan

Sebelum penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 3 Jombang, peneliti terlebih dahulu melakukan proses validasi kepada ahli materi dan ahli media. Hasil validasi instrumen penelitian ini berupa data yang diperoleh dari validator. Validator dalam penelitian ini terdiri dari 1 dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya dan 2 guru Teknik Audio Vidio SMK Negeri 3 Jombang. Uji validasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang dibuat tersebut layak diterapkan pada pembelajaran. Untuk hasil validasi ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1 Hasil Validasi Materi

Aspek	Rata-rata	Kategori
Relevansi dan Tujuan Pembelajaran	93,8%	Sangat Valid
Ketepatan isi dan Konsep	94,4%	Sangat Valid
Struktur dan Bahasa	94,4%	Sangat Valid
Rata-rata hasil seluruh aspek	94,2%	Sangat Valid

Tabel 2 Hasil Validasi Media

Aspek	Rata-rata	Kategori
Kualitas Fisik Training Kit	94,4%	Sangat Valid
Fungsionalitas	91,7%	Sangat Valid
Penyajian Visual Media	97,2%	Sangat Valid
Rata-rata hasil seluruh aspek	94,4%	Sangat Valid

Dari hasil validasi materi dan media yang ditunjukkan pada tabel 1 dan 2, Berdasarkan hasil validasi materi, diperoleh nilai sebesar 94,2% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa materi dalam media ajar telah sesuai dengan capaian pembelajaran. Sedangkan untuk validasi media memperoleh nilai sebesar 94,4% yang juga berada pada kategori sangat valid. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berupa *Training Kit* gerbang logika dasar berbasis integrasi simulatif *Proteus* sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Data Hasil Kepraktisan

Untuk mengetahui tingkat kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan, maka dilakukan dengan mengetahui respon peserta didik dan guru yang didapatkan dari angket yang telah diisi oleh peserta didik dan guru. Untuk hasil angket respon peserta didik dan guru dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3 Hasil Respon Peserta Didik

Aspek	Rata-rata	Kategori
Kemudahan penggunaan	86,1%	Sangat Praktis
Daya Tarik dan Kreativitas	89,4%	Sangat Praktis
Kejelasan Visualisasi Hasil	84,7%	Sangat Praktis
Pemahaman Prosedural <i>Jobsheet</i>	88,2%	Sangat Praktis
Rata-rata hasil seluruh aspek	87,1%	Sangat Praktis

Tabel 4 Hasil Respon Guru

Aspek	Rata-rata	Kategori
Kemudahan Implementasi Pembelajaran	95,8%	Sangat Praktis
Efisiensi Waktu dan Pengelolaan Kelas	87,5%	Sangat Praktis
Manfaat dan Kelayakan Lapangan	91,7%	Sangat Praktis
Rata-rata hasil seluruh aspek	91,7%	Sangat Praktis

Dari hasil uji kepraktisan menggunakan angket respon peserta didik dan guru pada tabel 3 dan 4, Berdasarkan hasil analisis angket respon peserta didik, diperoleh nilai sebesar 87,1% dan hasil angket respon guru diperoleh nilai sebesar 91,7% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran mudah digunakan, memiliki tampilan yang menarik, serta membantu peserta didik dalam memahami materi dan langkah-langkah pembelajaran secara sistematis.

Data Hasil Keefektifan

Uji keefektifan dalam penelitian ini dilakukan untuk mengukur sejauh mana dampak penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan terhadap hasil belajar siswa secara menyeluruh. Pengukuran efektivitas ditinjau dari tiga ranah utama, yaitu ranah kognitif yang merepresentasikan pemahaman konsep, ranah psikomotor yang merepresentasikan keterampilan teknis, serta ranah afektif yang mencerminkan perubahan sikap dan motivasi belajar.

1. Hasil Belajar Kognitif

Penilaian pada ranah kognitif bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman intelektual dan penguasaan teori peserta didik terhadap materi gerbang logika dasar. Efektivitas pada ranah ini diukur

melalui perbandingan hasil *pre-test* yang diberikan sebelum penggunaan media, dan *post-test* yang diberikan setelah proses pembelajaran selesai. Perbedaan nilai tersebut digunakan untuk melihat sejauh mana peningkatan kompetensi pengetahuan siswa, nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 5. Setelah itu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang digunakan berasal dari populasi berdistribusi normal. Untuk hasil analisisnya dapat dilihat pada Tabel 6. Setelah itu dilakukan *Uji Paired Sample T-test* Uji ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara kedua data tersebut. Untuk analisisnya dapat dilihat pada Tabel 7. Kemudian dilakukan Uji N Gain digunakan untuk mengevaluasi efektivitas `dari intervensi yang diberikan. Untuk analisisnya dapat dilihat pada perhitungan dibawah.

Tabel 5 Statistik Deskriptif Nilai Pretest Postest

	N	Min	Mak	Mean	Std. Deviation
Pre-Test	36	52	80	66,00	6,928
Post-Test	36	76	100	89,44	6,281
Valid N (listwise)	36				

Tabel 6 Hasil Normalitas Ranah Kognitif

Test of Normality			
Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.
Pretest	.141	36	.262
Posttest	.146	36	.113

Tabel 7 Uji Paired Sample T-test

Paired Sample T-test					
	Nilai	Standar	t	df	Sig. (2-tailed)
	Rata-rata	Deviasi			
Pair 1 nilai	-23.44	2.892	-48.627	35	<,001
Pre-Test					
Post-Test					

$$N\text{-Gain} = \frac{89,44 - 66,00}{100 - 66,00} = 0,68$$

Dari hasil analisis uji keefektifan di ranah kognitif pada tabel 5,6,7 diatas, berdasarkan tabel 5 diatas terlihat adanya peningkatan yang signifikan pada hasil belajar peserta didik. Rata rata nilai pretest peserta didik 66,00 dan nilai rata rata posttest meningkat sebesar 89,44. Peningkatan nilai rata-rata ini mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik. Selanjutnya Berdasarkan hasil analisis pada tabel 6 hasil Pretest dan Posttest peserta

didik kelas X TAV 1 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,262 untuk pretest dan 0,113 untuk posttest. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi kelas X TAV 1 lebih besar dari 0,05 dan disimpulkan bahwa data pretest dan posttest peserta didik kelas X TAV 1 terdistribusi normal. Untuk selanjutnya hasil analisis uji paired sample t-test, diperoleh sebesar 0,001. Hasil tersebut menunjukkan nilai $<0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan media ajar yang dikembangkan terhadap kemampuan kognitif peserta didik. Kemudian yang terakhir uji N gain, Hasil Uji N-gain dari 36 sampel mendapatkan rata rata skor N-Gain sebesar 0,68 nilai ini berada pada interval $0,3 \leq n < 0,7$ yang berarti bahwa skor rata-rata N-Gain berada pada kriteria sedang. Yang berarti media efektif untuk digunakan pembelajaran.

2. Hasil Belajar Psikomotor

Data hasil belajar psikomotorik diperoleh melalui observasi (performance assessment) saat peserta didik melakukan praktikum menggunakan *Training kit* dan *Jobsheet*. Penilaian dilakukan secara langsung oleh pengamat selama proses praktikum menggunakan lembar pengamatan. Berdasarkan capaian hasil belajar psikomotorik peserta didik menunjukkan hasil yang sangat baik. Nilai rata-rata akhir terendah yang diperoleh peserta didik adalah sebesar 77, sedangkan nilai tertinggi mencapai 90. Jika ditinjau dari kategori kelayakan, hampir seluruh peserta didik berhasil memperoleh predikat Sangat Baik. Selanjutnya dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Untuk hasil analisisnya bisa dilihat pada Tabel 8. Selanjutnya dilakukan uji One Sample T test digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata sampel dengan nilai yang diharapkan atau ditetapkan (KKM). Untuk hasil analisisnya bisa dilihat pada Tabel 9.

Table 8 Uji Normalitas Psikomotor

Test of Normality			
Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.
Psikomotor	.976	36	.614

Table 9 Uji One Sample T test Psikomotor

Test Value : 75			
	t	df	Sig. (2-tailed)
Psikomotor	16..634	35	<,001

Dari hasil analisis uji keefektifan di ranah kognitif pada tabel 8,9 diatas, Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 8, hasil nilai psikomotorik diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,614. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data psikomotorik berdistribusi normal. Untuk hasil analisis pada Tabel 9, diketahui nilai One Sample T Test yang diperoleh sebesar $<,001$. Hasil menunjukkan nilai $<0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar psikomotor peserta didik dengan nilai acuan 75.

3. Hasil Belajar Afektif

Data hasil belajar ranah afektif diperoleh melalui pengisian lembar observasi sikap untuk melihat tingkat kedisiplinan, tanggung jawab, kerja sama, percaya diri, dan fokus konsentrasi belajar peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung menggunakan media yang dikembangkan. Penilaian dilakukan menggunakan lembar penilaian yang langsung dinilai langsung oleh pengamat. Berdasarkan capaian hasil belajar afektif peserta didik menunjukkan hasil yang sangat baik. Nilai rata-rata akhir terendah yang diperoleh peserta didik adalah sebesar 75, sedangkan nilai tertinggi mencapai 100. Jika ditinjau dari kategori kelayakan, hampir seluruh peserta didik berhasil memperoleh predikat Sangat Baik. Selanjutnya dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Untuk hasil analisisnya bisa dilihat pada Tabel 10. Selanjutnya dilakukan uji One Sample T test digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata sampel dengan nilai yang diharapkan atau ditetapkan (KKM). Untuk hasil analisisnya bisa dilihat pada Tabel 11.

Table 10 Uji Normalitas Afektif

Test of Normality			
Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.
Psikomotor	.930	36	.025

Table 11 Uji One Sample T test Afektif

Test Value : 75			
	t	df	Sig. (2-tailed)
Afektif	14..303	35	<,001

Dari hasil analisis uji keefektifan di ranah kognitif pada tabel 10,11 diatas, Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 10. hasil nilai afektif diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,025. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 dan disimpulkan bahwa data afektif terdistribusi normal. Untuk hasil analisis pada Tabel 11. nilai One Sample T Test yang diperoleh sebesar <0,001. Hasil menunjukan nilai <0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar afektif peserta didik dengan nilai acuan 75.

4. Analisis Ketuntasan Hasil Belajar

Analisis efektivitas 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 observasi kinerja praktikum). Dan ranah afektif (melalui lembar observasi sikap). Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan pencapaian yang sangat signifikan, di mana dari 36 peserta didik yang mengikuti mata pelajaran Gerbang Logika Dasar, seluruhnya (100%) dinyatakan Tuntas dengan melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Nilai rata-rata yang diperoleh mahasiswa berada pada rentang 83 hingga 94, yang menunjukkan tingkat penguasaan materi yang merata.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengenai pengembangan training kit gerbang logika dasar berbasis integrasi simulatif proteus, terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut. Hasil uji validasi oleh para ahli terhadap training kit gerbang logika dasar berbasis integrasi simulatif proteus menunjukkan bahwa media yang dikembangkan berada dalam kategori sangat valid dan layak digunakan. Hal ini ditunjukkan dari hasil validasi materi yang memperoleh skor sebesar 94,2% serta validasi media sebesar 94,4%. Secara keseluruhan, media pembelajaran ini dinyatakan sangat layak digunakan dalam menunjang pemahaman peserta didik pada kegiatan pembelajaran gerbang logika dasar. Hasil uji kepraktisan yang diperoleh dari respon peserta didik dan guru menunjukkan skor sebesar 87,1% dan 91,7% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa media ajar yang dikembangkan mudah digunakan, memiliki instruksi yang jelas, serta membantu peserta didik dalam memahami materi gerbang logika dasar. Dengan demikian, media ajar ini dapat diterapkan secara efektif dalam proses pembelajaran. Dari segi efektivitas, diperoleh data yang menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik secara signifikan setelah diterapkannya media pembelajaran. Hal ini dibuktikan melalui uji Paired Sample T-Test yang memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,001, nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,68 yang berada pada kategori sedang menunjukkan bahwa media pembelajaran cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik. ranah psikomotorik, memperoleh kategori sangat baik dengan nilai rata-rata berkisar antara 75 hingga 90. ranah afektif memperoleh kategori sangat baik dengan nilai rata-rata 80 sampai 100. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa training kit gerbang logika dasar berbasis integrasi simulatif proteus efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik baik pada ranah kognitif, psikomotorik maupun afektif serta mampu mencapai ketuntasan belajar secara keseluruhan.

Bertumpu pada hasil yang dicapai, peneliti merumuskan beberapa rekomendasi strategis. Bagi tenaga pendidik, media ini dapat dimanfaatkan secara optimal dalam proses pembelajaran. Penggunaan media ajar ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep sistem gerbang logika dasar serta meningkatkan keterampilan praktik melalui simulasi secara lebih terarah. Bagi pihak sekolah, dukungan terhadap penyediaan fasilitas penunjang seperti laboratorium elektronika yang cukup memadai sangat diperlukan untuk menunjang pembelajaran peserta didik. Sementara itu, Bagi Peneliti Selanjutnya Mengingat adanya keterbatasan waktu dalam pelaksanaan penelitian ini, penyusunan modul ajar pendukung untuk trainer belum dapat terlaksana secara optimal. Oleh karena itu, disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan modul ajar yang terintegrasi secara spesifik dengan trainer ini, guna memberikan panduan belajar yang lebih komprehensif bagi siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis memanjatkan rasa syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga penelitian ini bisa terselesaikan dengan baik. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada orang tua, dosen pembimbing, para validator ahli, guru SMK Negeri 3 Jombang, dosen Universitas Negeri Surabaya serta semua pihak yang telah memberikan dukungan, saran, dan bantuan selama penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Universitas Negeri Surabaya dan SMK Negeri 3 Jombang yang telah memberikan izin serta memfasilitasi selama penelitian berlangsung. Harapan penulis

*Pengembangan Training Kit Digital Gerbang Logika Dasar Berbasis Integrasi Simulatif Proteus untuk
Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik*

(Prayoga, et al.)

semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dalam pengajaran di bidang pendidikan vokasi, khususnya pada pelajaran Dasar Dasar Elektronika.

DAFTAR PUSTAKA

- Ani Daniyati, Ismy Bulqis Saputri, Ricken Wijaya, Siti Aqila Septiyani, & Usep Setiawan. (2023). Konsep Dasar Media Pembelajaran. *Journal of Student Research*, 1(1), 282–294. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i1.993>
- Aviciena, M. N. (2014). *Media Pembelajaran Gerbang Logika Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika*.
- Ayu, N., Pertiwi, S., Fauziyah, A., & Lu, A. (2023). *Validitas Media Belajar Gerbang Logika Berbasis Praktikum pada Mata*. 6(6).
- Husein, B. H. (2020). Media pembelajaran efektif. In *Semarang: Fatawa*.
- Kurniartha, K. C., Arsa, P. S., & Ratnaya, G. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Autoplay Pada Materi Gerbang Logika Untuk Siswa Kelas X Tav Di Smk Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 8(1). <https://doi.org/10.23887/jjpte.v8i1.20203>
- Sugiyono. (2023). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan r&d* (M. Dr. Ir. Sutopo. S.Pd (ed.)). ALFABETA.
- Syachtiyani, W. R., & Trisnawati, N. (2021). Analisis Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Siswa Di Masa Pandemi Covid-19. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(1), 90–101. <https://doi.org/10.37478/jpm.v2i1.878>
- Wardiyanto, M. F., & Yundra, E. (2019). Pengembangan Trainer Kit Mikrokontroler Arduino Uno Berbasis Iot Sebagai Media Penunjang Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram Di Smk Negeri 1 Jenangan Ponorogo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 8(1), 139–148.
- Yandi Andri, Putri, A. N. K., & Putri, Y. S. K. (2023). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Peserta Didik (Literature Review). *Jurnal Pendidikan Siber Nusantara*, 1(1), 13–24.
- Sugiyono. (2023). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan r&d* (M. Dr. Ir. Sutopo. S.Pd (ed.)). ALFABETA.