

PENGARUH *TRAINING KIT* PLC SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Moh. Ghufron Ghadafi

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
Moh.ghufron.21019@mhs.unesa.ac.id

Puput Wanarti Rusimamto

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

Fendi Achmad

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

Endryansyah

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

Abstract (English)

The low learning outcomes and critical thinking skills of students in the learning element of electric motor installation require more in-depth knowledge. This study aims to analyze the impact of using PLC training kit-based learning media on improving students' academic achievement and critical thinking skills, as well as analyzing the differences in learning outcomes of two groups using different learning media, the experimental class using PLC training kit learning media, the control class using conventional learning media. This type of study is a quasi experiment by applying the Nonequivalent Control Group design. Learning outcome test instruments and observation sheets were applied in collecting data. This study proves that there is an effect after the application of PLC training kit learning media to improve student learning outcomes in the learning elements of electric motor installation in phase F or class XI TITL SMKS Semen Gresik. Based on the results of statistical tests on the domains of knowledge, attitudes, and skills, as well as critical thinking skills, it was found that the results of the independent t-test showed a significance of 0.001 (<0.05), which indicated a significant difference in learning outcomes between the two classes (experimental & control). In addition, the N-Gain analysis showed an average value of 0.75 (high level) in the experimental class. For the control class, the average was 0.48 (medium level), the increase in learning outcomes was greater in the experimental group compared to the control class. So it can be concluded that the PLC training kit learning media has a positive influence on the development of student learning outcomes, including knowledge, attitudes, skills, and improving critical thinking skills.

Article History

Submitted: 20 June 2025

Accepted: 29 June 2025

Published: 30 June 2025

Key Words

learning media, PLC training kit, learning outcomes, critical thinking.

Abstrak (Indonesia)

Rendahnya hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis pada siswa di elemen pembelajaran instalasi motor listrik membutuhkan pengetahuan lebih mendalam. Studi ini bertujuan menganalisis dampak dari penggunaan media belajar berbasis training kit PLC terhadap peningkatan prestasi akademik serta kemampuan berpikir kritis siswa, serta menganalisis perbedaan hasil belajar dua kelompok yang menggunakan media belajar berbeda, kelas eksperimen menggunakan media belajar training kit PLC, kelas kontrol menggunakan media belajar konvensional. Jenis studi ini adalah eksperimen semu (quasi experiment) dengan menerapkan desain Nonequivalent Control Group. Instrumen tes hasil belajar serta lembar pengamatan diterapkan dalam menghimpun data. Studi ini membuktikan terdapat pengaruh setelah penerapan media pembelajaran training kit PLC meningkatkan hasil belajar siswa pada elemen pembelajaran instalasi motor listrik pada fase F atau kelas XI TITL SMKS Semen Gresik. Berdasarkan hasil uji statistik pada ranah pengetahuan, sikap, dan keterampilan, serta kemampuan berpikir kritis diperoleh bahwa hasil uji t independent menunjukkan signifikansi 0,001 ($<0,05$), yang menandakan adanya perbedaan hasil belajar signifikan antar kedua kelas (eksperimen & kontrol). Selain itu, analisis N-Gain menunjukkan nilai rata-rata 0,75 (tingkat tinggi) dikelas

Sejarah Artikel

Submitted: 20 June 2025

Accepted: 29 June 2025

Published: 30 June 2025

Kata Kunci

media pembelajaran, training kit PLC, hasil belajar, berpikir kritis.

eksperimen. Untuk kelas kontrol mendapatkan rata-rata sebesar 0,48 (tingkat sedang) peningkatan hasil belajar lebih besar pada kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Maka dapat ditarik simpulan bahwa media pembelajaran training kit PLC memberikan pengaruh positif terhadap perkembangan hasil belajar siswa, meliputi pengetahuan, sikap, keterampilan, serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

PENDAHULUAN

Pendidikan sangat penting dalam pengembangan karakter seseorang, kecerdasan, dan pola pikir seorang anak, yang akan mempengaruhi cara mereka berkembang menjadi dewasa yang berinteraksi dengan lingkungannya, baik secara pribadi maupun sosial. Pendidikan umumnya dipandang sebagai proses yang melibatkan metode terstruktur yang bertujuan untuk memungkinkan individu mendapatkan pengetahuan, pemahaman, perilaku yang sesuai kebutuhan pribadi mereka. Secara lebih luas, pendidikan mencakup semua tahap perkembangan manusia dalam hal kemampuan dan perilaku, serta penggunaan hampir semua pengalaman hidup sebagai bagian dari proses belajar. (Haudi & Wijoyo, 2020)

Sudah waktunya SMK kompetensi keahlian teknik ketenagalistrikan merancang media belajar untuk mendukung proses kegiatan belajar. Seiring dengan kemajuan inovasi yang terus berkembang pesat, pendekatan pendidikan juga telah mengalami perubahan, menuntut integrasi berbagai media belajar dan alat-alat yang lebih modern. (Indriyanto dkk., 2020)

Pembelajaran berbasis masalah dipadukan dengan mulus untuk menjembatani berbagai bidang elemen pembelajaran dan menginspirasi siswa untuk terlibat dalam pemikiran kritis, kreativitas, dan kerja sama tim. Pendekatan ini tidak hanya memperkaya pembelajaran dengan pengalaman langsung yang lebih relevan, tetapi juga membekali siswa dengan pemahaman yang lebih mendalam, keterampilan praktis, dan kapasitas untuk mengatasi tantangan dunia nyata.

Pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah nyata atau otentik. Beberapa masalah mungkin tidak terstruktur, yang berarti masalah tersebut ambigu, tidak terdefinisi dengan baik, atau belum dikenali. Situasi sering kali rumit dan tidak jelas, melibatkan masalah yang saling berhubungan. PBL melibatkan para siswa dalam menyelidiki Secara mental bermakna dan dapat diterapkan, memungkinkan individu untuk mendapatkan pengetahuan dari pengalaman kehidupan nyata. PBL dilakukan dengan cara menyajikan masalah sebagai rangsangan, yang

kemudian siswa bekerja untuk menyelesaikannya, yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam menguasai materi pembelajaran. (Ismail dkk., 2024)

Pembelajaran berbasis masalah (PBL) merupakan model belajar inovatif yang berpusat pada siswa, dengan menyelidiki, menganalisis, dan memecahkan masalah nyata menggunakan metode ilmiah. PBL meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran sekaligus menumbuhkan keterampilan dalam berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kerja sama tim.

Media belajar memegang peranan penting dalam proses pendidikan. Ketika media yang sesuai dan dipilih dengan baik digunakan, kegiatan mengajar dan belajar menjadi lebih efisien dan efektif dalam mencapai standar kompetensi yang ditargetkan. Berkembangnya teknologi memberikan kemudahan dalam penggunaan media pembelajaran. Mengintegrasikan teknologi dan media ke dalam kegiatan belajar dapat menciptakan lingkungan yang mendorong partisipasi aktif peserta didik. Media belajar berfungsi sebagai jembatan antara guru dan peserta didik, karena penggunaannya memungkinkan siswa untuk melampaui batasan lingkungan kelas tradisional.

Media belajar mengacu pada semua benda atau instrumen yang digunakan dalam memfasilitasi dan meningkatkan proses belajar. Sebagai contoh, meja merupakan sarana pembelajaran. Termasuk didalamnya benda nyata dan alat yang dibuat khusus guna membantu proses belajar. (Batubara, 2020)

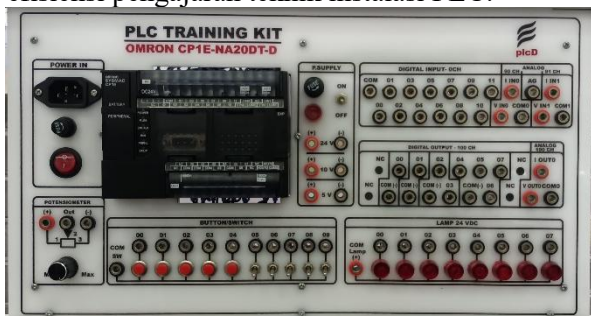
Adapun dalam proses belajar media berfungsi sebagai perantara penyampaian informasi dari guru kepada peserta siswa, beberapa fungsi media belajar antara lain: 1) Mengembangkan pemahaman. 2) Mengembangkan daya ingat 3) Merangsang kreatifitas 4) Memberikan contoh nyata 5) Mendukung pembelajaran mandiri.

Berdasarkan dari definisi yang telah diuraikan dapat ditarik kesimpulan Media belajar merujuk pada alat atau sumber daya apa pun yang menyalurkan penyampaian pesan atau materi belajar, membantu menarik perhatian, minat, pemikiran, dan emosi siswa selama proses belajar.

Media ini dapat berbentuk alat, benda, dan lain-lain, yang berfungsi mendukung tercapainya tujuan belajar, contoh media belajar yang diterapkan dalam proses pembelajaran pada peserta didik fase F adalah *training kit*. *Training kit* merupakan satu set peralatan di laboratorium sebagai sarana praktikum. *Training kit* bertujuan menunjang kegiatan belajar siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan yang didapat pada benda nyata. yang merupakan gabungan dari berbagai alat dan bahan praktikum yang dirancang untuk dijadikan sat, sehingga dapat digunakan secara efisien tanpa memerlukan waktu tambahan untuk mencari alat dan bahan praktikum secara terpisah satu per satu. (Candra dkk., 2020)

Dalam hal ini *training kit* yang dimaksud adalah *training kit PLC*. *Programmable Logic Controller* adalah jenis pengendali yang beroperasi berdasarkan aturan logika yang telah ditentukan sebelumnya (*if-then*) dan dapat diprogram serta dimodifikasi sesuai kebutuhan. Sama seperti jenis pengendali lainnya, PLC dalam sistem pengendalian berfungsi dengan memproses data masukan untuk menentukan keluaran yang sesuai yang harus dihasilkan. Dalam sistem otomatis, PLC (*Programmable Logic Controller*) berfungsi sebagai komponen utama dari mekanisme pengendalian. Dengan memanfaatkan program yang disimpan dalam memorinya, PLC dapat memantau kondisi sistem melalui sinyal yang diterima dari perangkat masukan. Selanjutnya, logika program digunakan untuk menentukan urutan tindakan kontrol yang ditujukan pada perangkat output eksternal. PLC mampu mengelola operasi berulang dasar dan juga dapat dihubungkan ke sistem lain melalui jaringan komunikasi, memungkinkan integrasi untuk pengendalian proses yang lebih kompleks melalui antarmuka komputer. (Toto Tohir dkk., 2024)

PLC saat ini telah dipelajari di kompetensi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKS Semen Gresik. Terdapat elemen pembelajaran instalasi motor listrik yang membahas PLC. Mengingat pentingnya komponen instalasi motor listrik dalam proses pembelajaran, diperlukan upaya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengajaran teknik instalasi PLC.



Gambar 1 *Training Kit PLC*

METODE

Studi ini menerapkan pendekatan quasi-eksperimental dengan desain *nonequivalent control group desain*. Membagi sampel menjadi dua kelompok. Kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas XI TITL 1 bertindak sebagai kelas eksperimen, sedangkan Kelas XI TITL 2 bertindak sebagai kelas kontrol.

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_3	X_2	O_4

(Sumber: Sugiyono, 2019)

Keterangan:

X_1 = Perlakuan dengan media pembelajaran *training kit PLC*

X_2 = Perlakuan dengan media pembelajaran konvensional

O_1 = *Pretest* pada kelas eksperimen

O_2 = *Posttest* pada kelas eksperimen

O_3 = *Pretest* pada kelas kontrol

O_4 = *Posttest* pada kelas kontrol

Studi akan dilaksanakan di sekolah menengah kejuruan Swasta Semen Gresik. Jl. Arif Hakim Gresik no.90. Dengan jangka waktu selama 4 bulan terhitung sejak bulan februari 2025 hingga bulan mei 2025. Subjek yang digunakan pada studi ini adalah siswa fase F kompetensi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik, sedangkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa bertindak sebagai objek. studi ini melibatkan beberapa langkah analisis, seperti validasi instrumen, analisis hasil belajar, uji prasyarat, uji homogenitas, dan evaluasi N-gain. Instrumen dalam studi ini telah divalidasi oleh para ahli. Hasil yang diberikan oleh para validator ini diukur menggunakan skala penilaian, dan hasilnya dihitung berdasarkan rumus dibawah ini.

$$\text{Hasil Rating (\%)} = \frac{\sum \text{skor validator}}{\sum \text{skor max validator}} \times 100\% \quad (1)$$

(Sumber: Putro, 2016)

Rumus yang disebutkan digunakan untuk menentukan posisi tanggapan atau hasil penilaian validator dengan menghitung rasio antara total tanggapan validator dan skor tertinggi mengacu pada Tabel 2.

Tabel 2 Range Presentase Kategori Hasil Validasi

No.	Hasil rating	Kriteria Penilaian
1	82%-100%	Sangat Valid
2	63%-81%	Valid
3	44%-62%	Tidak Valid

4	25%-43%	Sangat Tidak Valid
---	---------	--------------------

(Sumber: Putro, 2016)

Tes berfungsi sebagai instrumen evaluasi mengukur kemampuan dasar pengetahuan. Tes ini dirancang oleh peneliti dan divalidasi oleh guru elemen pembelajaran untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi serta menilai hasil belajar mereka. Menilai hasil belajar ranah pengetahuan melalui *pretest* dan *posttest*. Lembar observasi, di sisi lain, berfungsi untuk mengevaluasi hasil belajar yang berkaitan dengan sikap, keterampilan, dan kemampuan berpikir kritis.

Analisis pada ranah pengetahuan dilakukan dengan menghitung skor dari setiap jawaban benar pada hasil tes menggunakan rumus berikut.

$$\text{skor} = \frac{\text{jumlah item yang dijawab benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100 \quad (2)$$

(Sumber: Widiyanto, 2018)

Analisis pada ranah sikap, keterampilan dan kemampuan berpikir kritis siswa dilakukan mengikuti rumus dibawah ini.

$$\text{skor akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \quad (3)$$

(Sumber: Widiyanto, 2018)

Nilai N-Gain yang dinormalisasi diperoleh dengan membandingkan peningkatan skor dari tes pra-tes ke tes pasca-tes dengan potensi peningkatan maksimum, yaitu selisih antara skor tertinggi yang mungkin dicapai dan hasil tes pra-tes. Perhitungan ini mengikuti rumus dibawah ini.

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{hasil Posttest} - \text{hasil Pretest}}{\text{hasil Maks} - \text{hasil Pretest}} \quad (4)$$

(Sumber: Sukarelawan dkk., 2024)

Nilai N-Gain dikategorikan menurut kriteria tertentu yang menentukan apakah nilainya tinggi atau rendah Tabel 3.

Tabel 3 Kriteria N-Gain

Nilai N-Gain	Interpretasi
$0,70 < g < 1,00$	Tinggi
$0,30 < g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak Terjadi Peningkatan
$-1,00 < g < 0,00$	Terjadi Penurunan

(Sumber: Sukarelawan dkk., 2024)

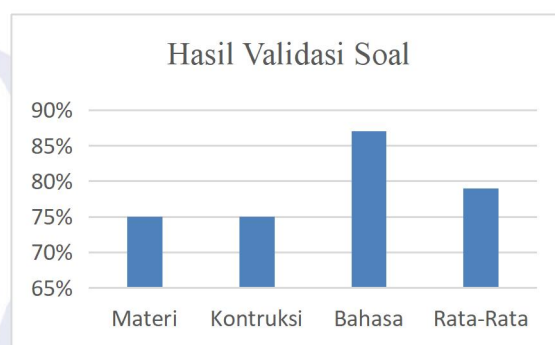
Analisis data dalam studi ini dilakukan menggunakan IBM SPSS versi 27 untuk memastikan hasil statistik yang akurat. Teknik

analisis yang digunakan terdiri dari uji normalitas, homogenitas, dan evaluasi hipotesis. Guna membandingkan peningkatan hasil belajar dalam dua kelompok yang berbeda, digunakan uji t sampel independen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

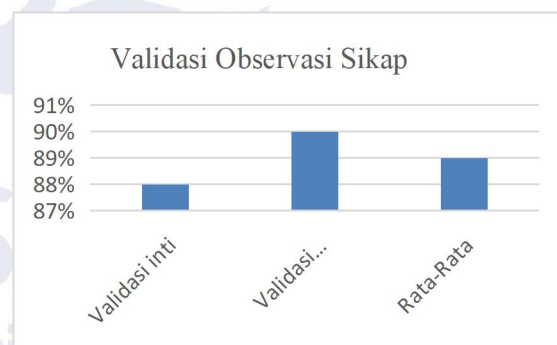
1. Hasil Validasi Instrumen

Terdapat empat buah instrumen validasi yaitu, validasi soal, validasi observasi sikap, keterampilan, dan kemampuan berpikir kritis. Skor validasi yang telah diperoleh dari validator diringkas pada diagram batang yang ditunjukkan Gambar 2.



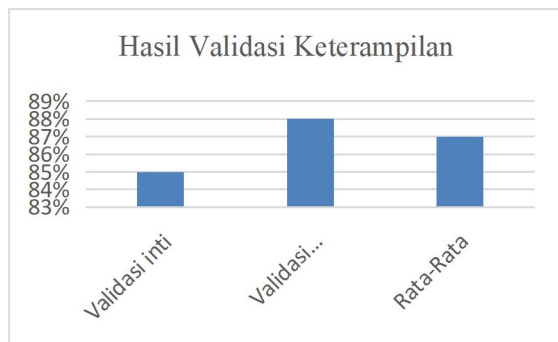
Gambar 2 Validasi Soal

Berdasarkan rekapitulasi skor hasil validasi soal yang terdiri dari tiga aspek mendapatkan skor rata-rata sebesar 79% yang berarti soal tersebut dinyatakan valid.



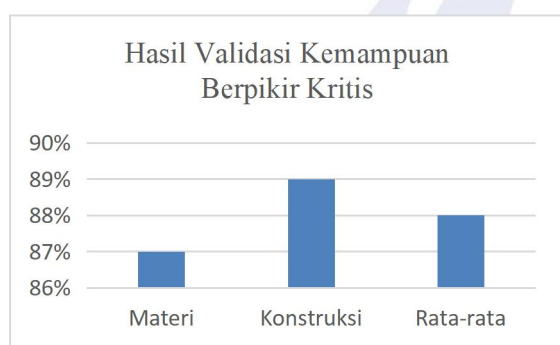
Gambar 3 Validasi Observasi Sikap

Berdasarkan rekapitulasi skor hasil validasi observasi sikap yang terdiri dari dua aspek mendapatkan skor rata-rata sebesar 89% yang berarti lembar observasi tersebut dinyatakan sangat valid.



Gambar 4 Validasi Observasi Keterampilan

Berdasarkan rekapitulasi skor hasil validasi observasi keterampilan yang terdiri dari dua aspek mendapatkan skor rata-rata sebesar 87% yang berarti lembar observasi tersebut dinyatakan sangat valid.



Gambar 5 Hasil Validasi Observasi Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan rangkuman hasil validasi untuk mengamati keterampilan berpikir kritis, yang mencakup dua aspek, lembar observasi mencapai skor rata-rata 88%, yang menunjukkan tingkat validitas yang tinggi.

Berdasarkan pada hasil validasi keempat instrumen dinyatakan valid yang berarti keempat instrumen tersebut dapat diterapkan pada proses pembelajaran.

2. Analisis Hasil Belajar

Penilaian sebelum dan setelah pembelajaran dilaksanakan guna menganalisis hasil belajar ranah pengetahuan peserta didik fase F kelas XI TITL SMK Semen Gresik. Berikut adalah rangkuman hasil penilaian sebelum dan setelah pembelajaran pada Tabel 4.

Tabel 4 Rata-rata Nilai Hasil Belajar

Hasil Belajar	Kelas	
	Eksperimen	Kontrol
Pretest	34,68	44,76
Posttest	83,73	71,48

studi ini menggunakan metode analisis data meliputi pengujian prasyarat dan pengujian

hipotesis. Hasil pengujian normalitas, yang dilakukan oleh peneliti menggunakan IBM SPSS Versi 27.

Tabel 5 Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality				
Hasil Belajar	Kelas	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Kognitif	Pretest A (Eksperimen)	0.990	21	0.998
	Posttest A (Eksperimen)	0.970	21	0.730
	Pretest B (Kontrol)	0.990	21	0.998
	Posttest B (Kontrol)	0.969	21	0.709

Tabel 5 menampilkan hasil yang menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk uji normalitas *pretest* kelas eksperimen adalah 0,998, sedangkan *posttest* adalah 0,730. Pada kelas kontrol, nilai signifikansi *pretest* adalah 0.998 dan *posttest* adalah 0.709. dikarenakan semua nilai signifikansi melebihi 0.05, dapat ditarik simpulan bahwa skor *pretest* dan *posttest* dari kedua kelompok terdistribusi secara normal. Temuan ini memenuhi asumsi normalitas yang diperlukan untuk melakukan uji statistik parametrik. Selain itu, uji homogenitas dilakukan sebagai langkah awal sebelum pengujian hipotesis, apabila nilai signifikansi yang diperoleh saat uji homogenitas menghasilkan skor signifikansi $>0,05$, data dianggap homogen namun jika skor signifikansi $<0,05$, data dianggap tidak homogen.

Tabel 6 Uji Homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar	0.134	1	41	0.716

Hasil Uji Levene untuk homogenitas varians pada data hasil belajar menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.716. Karena nilai melebihi 0.05, berarti tidak ada perbedaan signifikan pada varians antar kedua kelompok (eksperimen & kontrol). Maka dari itu, dapat ditarik simpulan bahwa varians hasil belajar di kedua kelompok tersebut homogen.

H_0 : diterima jika $> 0,05$

H_1 : diterima jika $< 0,05$

Nilai signifikansi berfungsi sebagai dasar untuk pengambilan keputusan, di mana H_0 diterima apabila nilai tersebut melebihi 0,05, artinya tidak adanya perbedaan signifikan. Sebaliknya, H_1 diterima jika nilai di bawah 0,05, menandakan terdapat perbedaan signifikan.

Tabel 7 Uji T Independent

	<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i> (2- tailed)
Hasil Belajar	.134	.716	11.028	41	0.001
Berpikir Kritis	.989	.326	9.522	41	0.001

Hasil uji-T menggunakan independent sample test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,001. Dikarenakan lebih kecil dari <0,05 maka dapat ditarik simpulan terdapat pengaruh signifikan. Uji N-Gain diterapkan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh dari suatu intervensi media belajar terhadap hasil belajar, hasil uji N-Gain disajikan dibawah ini.

$$\frac{83,73 - 34,68}{100 - 34,68} = 0,75$$

Analisis N-Gain dikelompok eksperimen memperoleh skor sebesar 0,75. Berdasarkan kriteria skor ini termasuk dalam rentang $0,7 \leq g \leq 1,0$ mengindikasikan peningkatan hasil belajar siswa mencapai kategori tinggi hal ini berarti media belajar *training kit* PLC secara efektif mengembangkan hasil belajar siswa.

PENUTUP

Simpulan

Temuan studi menghasilkan kesimpulan sebagai berikut: (1) Penggunaan *training kit* PLC sebagai media pembelajaran membuktikan adanya peningkatan hasil belajar siswa pada kelompok eksperimen. Hal ini dibuktikan pada meningkatnya hasil pretes dan posttest peserta didik pada kelompok eksperimen sebesar 0.75 N-Gain Score setelah setelah diberlakukan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *training kit* PLC. (2) Penggunaan *training kit* PLC sebagai media belajar berpengaruh pada kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil uji-t independent menunjukkan skor signifikansi sebesar 0,001, yang mengindikasikan bahwa hipotesis H1 didukung adanya perbedaan sangat mencolok dalam kemampuan berpikir kritis antara siswa di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, selain itu dibuktikan pula dengan rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis dikelompok eksperimen sebesar 85,45 sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 64,05. (3) Penggunaan *training kit* PLC memiliki pengaruh yang positif, dibuktikan dengan uji N-Gain Score dikelompok eksperimen mendapatkan nilai 0,75 (tinggi) dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya memperoleh nilai 0,48 (rendah).

Saran

Saran dari peneliti sebagai berikut: (1) Studi ini membuktikan pembelajaran berbasis *training kit* PLC terbukti efektif meningkatkan kemajuan belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga dapat dirujuk sebagai alternatif pembelajaran yang lebih interaktif serta kontekstual dibandingkan dengan metode konvensional. (2) Dilakukan studi lebih lanjut dengan sampel lebih besar dan latar belakang siswa yang beragam diperlukan guna mengevaluasi konsistensi efektivitas *training kit* PLC. Selain itu, dapat dikembangkan penelitian serupa dengan membandingkan metode pembelajaran lain atau kombinasi media untuk mengoptimalkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Batubara, H. (2020). *Media pembelajaran efektif*. Semarang: Fatawa Publishing.
- Candra, O., Dewi, C., Yanto, D. T. P., & Hastuti. (2020). The implementation of power electronics training to enhance student learning activities in the power electronics learning process. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11(4), 362–373.
- Haudi, H., & Wijoyo, H. (2020). *Dasar-Dasar Pendidikan* (Issue December).
- Indriyanto, S., Permata, E., & Fatkhurrohman, M. (2020). Pengembangan media pembelajaran trainer instalasi listrik mata pelajaran instalasi penerangan listrik. *Taman Vokasi*, 8(1), 96. <https://doi.org/10.30738/jtv.v8i1.6844>
- Ismail, R., Inayah, S., & Imanan, O. R. (2024). *Pembelajaran Dengan Problem Based Learning Strategi dan Implementasi*. December.
- Putro, W. E. (2016). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar.
- Sugiyono. (2019). metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. In . (Issue January).
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking*.
- Toto Tohir, Rena Reinita, & Febi Ariefka Septian Putra. (2024). Rancang Bangun Modul Penjumlahan Barang Otomatis Berbasis Program Logic Controller sebagai Media Pembelajaran. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 15(1), 253–258. <https://doi.org/10.35313/irwns.v15i1.6216>
- Widiyanto, J. (2018). Evaluasi Pembelajaran. In *Evaluasi Pembelajaran* (Vol. 53, Issue 9). UNIPMA PRESS