

**IMPLEMENTASI TRAINER OP-AMP SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN PRAKTIKUM PADA MATA PELAJARAN SISTEM
PENGENDALI ELEKTRONIKA DI SMKN 1 CIREBON**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Teknik Elektro Program Studi Pendidikan Teknik Elektro



Oleh:

Ibrohim

E.0451.1806068

**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**IMPLEMENTASI TRAINER OP-AMP SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN PRAKTIKUM PADA MATA PELAJARAN SISTEM
PENGENDALI ELEKTRONIKA DI SMKN 1 CIREBON**

Oleh:

Ibrohim

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Teknik Elektro pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik
Elektro

© Ibrohim

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,

Dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lain tanpa izin dari penulis.

Ibrohim, 2022

IMPLEMENTASI TRAINER OP-AMP SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTIKUM PADA MATA
PELAJARAN SISTEM PENGENDALI ELEKTRONIKA DI SMKN 1 CIREBON
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI TRAINER OP-AMP SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN PRAKTIKUM PADA MATA PELAJARAN SISTEM
PENGENDALI ELEKTRONIKA DI SMKN 1 CIREBON**

IBROHIM

E.0451.1806068

Disetujui dan disahkan oleh:

Dosen Pembimbing 1



Drs. Yoyo Somantri, ST., M.Pd

NIP. 19570805 198503 1 003

Dosen Pembimbing 2



Resa Pramudita, S.Pd., M.T

NIP. 92020041 991041 8 101

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro



Dr. Yadi Mulyadi, M.T

NIP. 19630727 199302 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Implementasi Trainer Op-Amp sebagai Media Pembelajaran Praktikum pada Mata Pelajaran Sistem Pengendali Elektronika Di Smkn 1 Cirebon”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi apabila kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2022

Ibrohim

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah hirobbil 'alamin. Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam yang senantiasa memberikan kemudahan, kelancaran beserta limpahan Rahmat dan Karunia-Nya yang tiada terhingga. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Junjungan Nabi Muhammad SAW, para keluarga, sahabat yang telah memberikan suri tauladan bagi seluruh umat manusia. Sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*Implementasi Trainer Op-Amp sebagai Media Pembelajaran Praktikum pada Mata Pelajaran Sistem Pengendali Elektronika Di SMKN 1 Cirebon*". Skripsi ini disusun sebagai bagian dari persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Departemen Pendidikan Teknik Elektro, Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro.

Dalam penyusunan skripsi ini saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan dorongan, baik dalam bentuk bimbingan, konsultasi, diskusi, semangat maupun bantuan informasi, laporan ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, saya menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam pelaksanaan penyusunan laporan ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Asia selaku orang tua penulis yang masih ada dan telah memberikan doa restu, motivasi serta dorongan dan bimbingan untuk meraih cita-cita.
2. Bapak Drs. Yoyo Somantri, ST., M.Pd. selaku dosen pembimbing 1 yang senantiasa memberikan arahan, motivasi dan inspirasi.
3. Bapak Resa Pramudita, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan dan bimbingan, motivasi, inspirasi, dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Yadi Mulyadi, M.T selaku Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI.
5. Bapak Dr. Tasma Sucita, M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI.

6. Pihak Sekolah SMK Negeri 1 Cirebon yang telah memberikan izin untuk pengambilan data penelitian.
7. Bapak Heru Maulana, S.Pd, Bapak Ardi Winoto, S.Pd, dan Ibu Briania Bella Parentisa, S.T selaku guru SMK Negeri 1 Cirebon yang selalu memberi motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
8. Rekan-rekan satu perjuangan Fahmi, Asep, Jihad, Ridho, Agung, Arman, Lugiyan, Ubadilah, dan lainnya yang telah mendukung dan berjuang bersama.
9. Serta semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu saya menyusun skripsi ini. Saya menyadari bahwa skripsi ini tidaklah sempurna dan masih banyak kekurangan, untuk itu saya mohon maaf yang sebesar besarnya apabila dalam penulisan skripsi ini terdapat kesalahan-kesalahan yang tidak sengaja. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran sebagai penyempurnaan dari skripsi ini. Akhir kata, saya berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Bandung, Agustus 2022



Penulis

ABSTRAK

Sistem pengendali elektronika merupakan mata pelajaran teori dan praktikum. Hasil observasi di SMKN 1 Cirebon saat kegiatan PPLSP menunjukkan perlunya media lain yakni *trainer*, karena media yang diimplementasikan berupa simulasi dengan proteus, sehingga pembelajaran menjadi kurang nyata serta terbatasnya penggunaan komputer karena bergantian dengan mata pelajaran lain. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa ranah kognitif dan psikomotor yang menggunakan media pembelajaran *trainer op-amp* dengan media pembelajaran simulasi proteus pada materi pengendali proporsional. Metode yang digunakan adalah metode *Quasi Experimental Design* menggunakan *Nonequivalent Control Group Design* dengan sampel penelitian siswa kelas XI TEI-2 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan media *trainer op-amp*, dan siswa kelas XI TEI-3 sebagai kelas kontrol yang menggunakan media simulasi proteus. Instrumen penelitian menggunakan pretest dan posttest, serta observasi psikomotor. Berdasarkan rata-rata hasil belajar siswa ranah kognitif kedua kelas dalam kategori baik dan hasil uji hipotesis pada *N-Gain* menunjukkan adanya perbedaan peningkatan hasil belajar, dengan peningkatan kelas eksperimen 58.15% dan kelas kontrol 49.30%. Selain itu, rata-rata hasil belajar siswa pada ranah psikomotor juga menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar berdasarkan hasil uji hipotesis dengan kelas eksperimen adalah 80 dan kelas kontrol 71.11 yang keduanya masih dalam kategori baik.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *Trainer Op-Amp*, Simulasi, Sistem Pengendali Elektronik

ABSTRACT

Electronic control systems are theoretical and practical subjects. The results of observations at SMKN 1 Cirebon during PPLSP activities indicate the need for other media, namely trainers, because the implemented media is in the form of simulations with Proteus, so learning becomes less real and the use of computers is limited because it alternates with other subjects. The purpose of this study was to determine the differences in student learning outcomes in cognitive and psychomotor domains using the op-amp trainer learning media with Proteus simulation learning media on proportional controller material. The method used is the Quasi Experimental Design method using the Nonequivalent Control Group Design with research samples of class XI TEI-2 students as an experimental class using op-amp trainer media, and class XI TEI-3 students as a control class using Proteus simulation media. The research instrument used a pretest and posttest, as well as psychomotor observation. Based on the average student learning outcomes in the cognitive domain of the two classes in the good category and the results of hypothesis testing on the N-Gain showed a difference in the increase in learning outcomes, with an increase in the experimental class 58.15% and the control class 49.30%. In addition, the average student learning outcomes in the psychomotor domain also showed differences in learning outcomes based on the results of hypothesis testing with the experimental class was 80 and the control class was 71.11, both of which were still in the good category.

Kata Kunci: *Learning Media, Op-Amp Trainer, Simulation, Electronic control systems*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
2.1. Batasan Masalah.....	4
3.1. Tujuan Penelitian	4
2.1. Manfaat Penelitian.....	4
2.2. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran	6
2.2 Media Pembelajaran.....	7
2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran	7
2.2.2 Manfaat dan Fungsi Media Pembelajaran	8
2.2.3 Pemilihan Media Pembelajaran	9
2.3 Mata Pelajaran Sistem Pengendali Elektronik (SPE).....	10
2.3.1 Pengendali Proporsional	11

2.3.3	Media Pembelajaran Trainer Op-Amp	14
2.3.4	Media Pembelajaran Simulasi	15
2.4	Hasil Belajar.....	16
2.5	Penelitian Relevan.....	18
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Desain Penelitian.....	21
3.2	Partisipan Penelitian dan Tempat Penelitian.....	22
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian	22
3.4	Prosedur Penelitian.....	23
3.4.1	Tahapan Persiapan	23
3.4.2	Tahap Pelaksanaan.....	24
3.4.3	Tahap Akhir	24
3.5	Instrumen Penelitian.....	24
3.5.1	Instrumen Tes	25
3.5.2	Instrumen Non-Tes	27
3.5.3	Pengujian Instrumen	29
3.6	Analisis Data	31
3.6.1	Pengolahan hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	32
3.6.2	<i>Gain</i> Ternormalisasi (<i>N-Gain</i>) Hasil Belajar.....	32
3.6.3	Analisis Data Ranah Psikomotor.....	33
3.6.4	Uji Normalitas Data	34
3.6.5	Homogenitas Varian	35
3.6.6	Uji Hipotesis	36
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Temuan Penelitian.....	38
4.1.1	Gambaran Umum Penelitian.....	38

4.1.2	Waktu Pelaksanaan Penelitian	39
4.1.3	Uji Coba Instrumen.....	39
4.1.4	Analisis Data.....	43
4.2	Pembahasan Penelitian.....	52
4.2.1	Pembahasan Hasil Belajar Ranah Kognitif.....	52
4.2.2	Pembahasan Hasil Belajar Ranah Psikomotor.....	53
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		56
4.3	Simpulan	56
4.4	Implikasi.....	56
4.5	Rekomendasi.....	56
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN.....		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerucut pengalaman Dale (1969)	7
Gambar 2.2 Diagram blok sistem pengendali proporsional.....	12
Gambar 2.3 Rangkaian sistem pengendali proporsional.....	12
Gambar 2.4 Plot V_{out} vs waktu, untuk 3 nilai K_p	13
Gambar 2.5 Kriteria respond dinamis	13
Gambar 2.6 Bentuk <i>trainer op-amp</i>	15
Gambar 2.7 Tampilan utama software simulasi proteus.....	16
Gambar 3.1 Flowchart alur penelitian.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 KD 3.2 dan 4.2 sistem pengendali elektronik	11
Tabel 3.1 Desain penelitian.....	21
Tabel 3.2 Kisi-kisi penilaian kognitif.....	26
Tabel 3.3 Indikator penilaian psikomotor <i>trainer op-amp</i>	27
Tabel 3.4 Indikator penilaian psikomotor simulasi.....	28
Tabel 3.5 Kategori daya beda soal	31
Tabel 3.6 Kategori tingkat kesukaran soal.....	31
Tabel 3.7 Kriteria peningkatan hasil belajar	33
Tabel 3.8 Tingkat keberhasilan pencapaian kemampuan siswa.....	34
Tabel 4.1 Waktu pelaksanaan penelitian.....	39
Tabel 4.2 Hasil validasi soal	40
Tabel 4.3 Hasil pengujian reliabilitas soal	41
Tabel 4.4 Hasil uji tingkat kesukaran soal	42
Tabel 4.5 Hasil uji daya pembeda soal.....	42
Tabel 4.6 Hasil <i>pretest</i> pada kelas kontrol dan eksperimen.....	44
Tabel 4.7 Hasil <i>posttest</i> pada kelas kontrol dan eksperimen	46
Tabel 4.8 Rata-rata hasil <i>N-Gain</i> hasil belajar	47
Tabel 4.9 Uji normalitas data kognitif	48
Tabel 4.10 Hasil homogenitas data peningkatan hasil belajar	48
Tabel 4.11 Hasil uji hipotesis hasil belajar kognitif.....	49
Tabel 4.12 Hasil pengukuran psikomotor	50
Tabel 4.13 Uji normalitas data psikomotor.....	51
Tabel 4.14 Hasil homogenitas psikomotor.....	51
Tabel 4.15 Hasil uji hipotesis psikomotor.....	52
Tabel 4.16 Rata-rata perolehan nilai psikomotor	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Tugas Dosen Pembimbing	61
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	63
Lampiran 3 Surat Pernyataan Telah Melaksanakan Penelitian.....	64
Lampiran 4 Pengujian Instrumen	65
Lampiran 5 Analisis Data.....	68
Lampiran 6 Dokumentasi	75
Lampiran 7 Kartu Bimbingan	77
Lampiran 8 Daftar Hadir Siswa	79
Lampiran 9 Rubrik Soal dan Jobsheet	82
Lampiran 10 Pernyataan Validasi Instrumen, Media, Materi, dan Wawancara Guru.....	98
Lampiran 11 Rpp.....	103

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N. (2015). *Buku Ajar Evaluasi Pembelajaran*. Interpena.
- Antiansyah, N. (2016). *Implementasi Media Pembelajaran Trainer Hydraulic untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa kelas XII SMKN 1 Cimahi pada Mata Pelajaran Teknik Kontrol Terprogram*.
- Arikunto, S. (2009). *Manajemen Penelitian*. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2010). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*. Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2011). *Media pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Bates, M. (2013). *Interfacing PIC Microcontrollers Embedded Design By Interactive Simulation*. Elsevier.
- Dale, E. (1969). *Audiovisual methods in teaching*. Dayen Press.
- Darmansyah. (2012). *Strategi Pembelajaran*. CV. Rumah Kayu Pustaka Utama.
- Febriana, R. (2019). *Evaluasi Pembelajaran*. Bumi Aksara.
- Febrinata, T. (2014). *Perbandingan Penerapan Media Trainer Mini Kit 32 Dan Software Proteus Pada Mata Pelajaran Mikrokontroler Kelas Xii Elektronika Industri Smk Negeri 1 Batam*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hardianto. (2014). *Studi Komparasi Implementasi Media Trainer Control Logic dan Software Multimedia Logic Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Pelajaran Rangkaian Digital*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Iqbal, M. (2018). *Implementasi Trainer Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Teknik Pemrograman, Mikroprosesor Dan Mikrokontroler Di Smkn 6 Bandung*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Jacob, J. M. (1989). *Industrial Control Electronics Application and Design*. Prentice-Hall, Inc.
- Jamun, Y. M. (2018). Dampak teknologi terhadap pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Missio*, 10(1), 48–52.

- Kahar, I. (2018). Pengaruh Motivasi dan Minat Belajar Siswa Kelas X Terhadap Hasil Belajar Servis Atas Bola Voli Smanegeri 18 Luwu. *Program Studi Pendidikan Jasmani Dan Olahraga Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar*, 2.
- Kristanto, A. (2016). *Media Pembelajaran*. Bintang Sutabaya.
- Majid, A. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Remaja Rosdakarya.
- Omar. (2019). *PID Controller*. Sistem Kendali. <https://elektronika-portal.com/2019/08/18/pid-controller/>
- Pramudita, R. (2014). *Implementasi Media Pembelajaran Perangkat Lunak Logisim untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Kompetensi Dasar Menjelaskan Operasi Logika*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Putra, A. A. S. (2020). *Pengembangan Training Kit Telemetry Berbasis Lora Sx1278 sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Telemetry Di Program Studi Teknik Elektronika UNY*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ramli, M. (2012). *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Antasari Press.
- Sudjana, N. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. PT. Remaja Rosda Karya.
- Sugiyono. (2007). *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Supriadi, G. (2021). *Statistik Penelitian Pendidikan*. UNY Press.
- Wardiyanto, M. F., & Yundra, E. (2019). Pengembangan Trainer Kit Mikrokontroller 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).
- Wikipedia. (2022). *PID*. Wikipedia.Org. <https://id.wikipedia.org/wiki/PID>