



Penerapan Trainer Alternating Current Pada Pembelajaran Elektronika Daya

Elfira Makmur¹, Muhammad Iswal Burhan²

¹ Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Email: elfiramakmur@unm.ac.id

² Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Email: iswal@unm.ac.id

Info Article

Article history:

Received: 12-07-2023

Revised: 26-07-2023

Accepted: 25-08-2023

Publish: 28-08-2023

DOI:

doi.org/10.31960/ijolec.V6i1.2112

V6i1.2112

Abstract. The aim of this research is to determine the effectiveness of using Trainer Alternating Currents in learning power electronics in the Electrical Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Makassar State University. This research uses the Pre-Experimental Design method. The research design applied was One Group Pretest-Posttest Design. In this design, students only consist of one group, namely the experimental group. The research results showed that for classes given treatment using the Alternating Current Trainer Alternating Current, it was effectively used for learning power electronics, this can be seen from the difference in the average pretest and posttest results so that the n-gain results showed a value of 0.37 or 37% so it was said effective in implementation.

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas penggunaan Trainer Alternating Current pada pembelajaran elektronika daya di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Penelitian ini menggunakan metode Pre-Eksperimental Design. Rancangan penelitian yang diterapkan adalah One Group Pretest-Posttest Design. Dalam rancangan ini peserta didik hanya terdiri dari atas satu kelompok saja yaitu kelompok eksperimen. Hasil penelitian diperoleh bahwa untuk untuk kelas yang diberikan treatment dengan menggunakan Trainer Alternating Current Alternating Current efektif digunakan untuk pembelajaran elektronika daya, ini terlihat dari perbedaan rata-rata hasil pretest dan posttest sehingga dari hasil n-gain yang menunjukkan nilai 0,37 atau 37 % sehingga dikatakan efektif dalam penerapannya.

Keywords:

Efektifitas;

Media Pembelajaran;

Trainer Alternating Current;

Elektronika Daya.

Corresponden author:

Elfira Mahmur

Jalan: Perintis Kemerdekaan VIII,

Email: elfiramakmur@unm.ac.id



Open access article under CC BY-NC-4.0 license

PENDAHULUAN

Inovasi pembelajaran terus dikembangkan dalam upaya meningkatkan hasil belajar mahasiswa, inovasi ini sangat penting karena perkembangan teknologi dan perubahan dalam kebutuhan dan gaya belajar mahasiswa. Salah satu inovasi pembelajaran yang sering dilakukan antara lain pembelajaran berbasis proyek, dalam pembelajaran berbasis proyek mahasiswa diberikan proyek-proyek nyata yang memungkinkan mereka untuk menerapkan pengetahuan teoritis dalam konteks praktis dan ini mempromosikan pemahaman yang lebih mendalam.

Pembelajaran berbasis proyek (Project Based learning) adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai inti pembelajaran (permendikbud, 2014:20). Model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran inovatif yang melibatkan kerja proyek dimana peserta didik bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi pembelajarannya dan mengkulminasikannya dalam produk nyata (nanang Hanafiah dan Cucu Suhana, 2009:30).

Model pembelajaran Project based Learning dikembangkan tingkat perkembangan berfikir mahasiswa dengan berpusat pada aktivitas belajar mahasiswa sehingga memungkinkan mereka untuk beraktivitas sesuai dengan keterampilan, kenyamanan, dan minat belajarnya. Model ini memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk menentukan sendiri proyek yang akan dikerjakan baik dalam hal merumuskan pertanyaan yang akan dijawab, memilih topik yang akan diteliti, maupun menentukan kegiatan penelitian yang akan dilakukan. peran pendidik dalam pembelajaran adalah sebagai fasilitator, menyediakan bahan dan pengalaman bekerja, mendorong peserta didik berdiskusi dan memecahkan masalah, dan memastikan mahasiswa tetap bersemangat selama mereka melaksanakan proyek. Model pembelajaran Project based Learning mempunyai beberapa karakteristik, yaitu sebagai berikut (Winastaman Gora dan Sunarto, 2010:119): (1) Mengembangkan pertanyaan atau masalah, yang berarti pembelajaran harus mengembangkan pengetahuan yang dimiliki oleh mahasiswa; (2) Memiliki hubungan dengan dunia nyata, berarti bahwa pembelajaran yang outentik

dan mahasiswa dihadapkan dengan masalah yang ada pada dunia nyata; (3) Menekankan pada tanggung jawab mahasiswa, merupakan proses mahasiswa untuk mengakses informasi untuk menemukan solusi yang sedang dihadapi; (4) Penilaian, penilaian dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dan hasil yang dikerjakan mahasiswa.

Penggunaan media pembelajaran memiliki peranan yang sangat penting dalam proses Pendidikan. Media pembelajaran adalah sarana atau alat yang digunakan untuk membantu pengajaran atau pembelajaran guna mencapai tujuan Pendidikan yang diinginkan. Tiap proses belajar mengajar tentu saja harus menggunakan suatu media tertentu agar dapat berjalan efektif dan lancar. Adanya media pembelajaran sangat penting agar proses belajar mengajar bisa tersampaikan dengan baik.

Menurut KBBI media dapat diartikan sebagai perantara, penghubung, alat (sarana) komunikasi seperti koran, majalah, radio, televisi, film, poster, dan spanduk, yang terletak diantara dua pihak (orang, golongan dan sebagainya). Secara umum dapat diartikan bahwa media pembelajaran adalah alat bantu proses belajar mengajar, yaitu segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau keterampilan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada peserta didik. Menurut Heinich, Molenda, dan Russel (dalam Instruksional media, 1990) dikatakan bahwa media” is a channel of communication. Derived from the latin word for between”, the term refers “to anything that carries information between a source and receiver.

Beberapa alasan mengapa media pembelajaran itu penting adalah : (1) Meningkatkan daya Tarik dan minat belajar dapat memperkaya pengalaman belajar peserta didik dengan menggunakan gambar, video, suara, animasi. (2) Mempermudah pemahaman konsep, dengan menggunakan media pembelajaran yang tepat, konsep yang sulit dapat dijelaskan dengan lebih baik. mialnya grafik, diagram, atau model fisik dapat membantu mahasiswa memvisualisasikan dan memahami konsep yang abstrak. (3) memfasilitasi pembelajaran aktif dan kolaboratif, media dapat digunakan untuk mendorong partisipasi peserta didik

dalam pembelajaran aktif dan kolaboratif. Misalnya, penggunaan video atau presentase multimedia dapat memancing diskusi kelas, kerja kelompok, atau kegiatan interaktif lainnya. Sedangkan menurut Stripling, Model Project Based Learning memiliki tujuh karakteristik sebagai berikut (Sani, 2014:173-174): (1) Mengarahkan mahasiswa untuk menginvestigasi ide dan pertanyaan penting; (2) Merupakan proses inkuiri; (3) Terkait dengan kebutuhan dan minat mahasiswa; (4) Berpusat pada mahasiswa dengan membuat produk dan melakukan presentasi secara mandiri; (5) Menggunakan keterampilan berpikir kreatif, kritis, dan mencari informasi untuk melakukan investigasi, menarik kesimpulan, dan menghasilkan produk; (6) Terkait dengan permasalahan dan isu dunia nyata yang autentik.

Inovasi pembelajaran terus dikembangkan dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Hasil belajar merupakan kemampuan yang diperoleh melalui internalisasi pengetahuan, sikap, keterampilan, kompetensi dan akumulasi pengalaman kerja (Kemenristekdikti, 2015). Saat ini dengan berkembangnya teknologi informasi telah dikembangkan perangkat-perangkat yang real-time dan handal untuk menunjang pembelajaran di kelas maupun di laboratorium. Pemanfaatan Trainer Alternating Current yang berorientasi pada kehidupan industry merupakan sangat penting dalam proses pembelajaran dalam hal peningkatan motivasi belajar, kemampuan berpikir kritis, dan meningkatkan kompetensi mahasiswa.

Menurut Jarvela dan Renninger (2014), siswa memerlukan kematangan introspeksi dalam menghadapi pembelajaran, dan proses mengintegrasikan sikap dalam serangkaian tindakan dengan keterampilan berpikir, yang memungkinkan tercapainya kompetensi dan tujuan pembelajaran melalui tindakan profesional. Trainer Alternating Current kit digunakan untuk membantu mahasiswa dalam memberikan pengalaman belajar yang berfokus pada kemampuan kritis dan menyelesaikan permasalahan serta dapat meningkatkan motivasi mahasiswa dalam belajar. Berpikir kritis tidak ada artinya tanpa proses intelektual (Hanna, 2013). Kesadaran diri, konfrontasi keyakinan dan emosi merupakan motivasi diri dalam proses

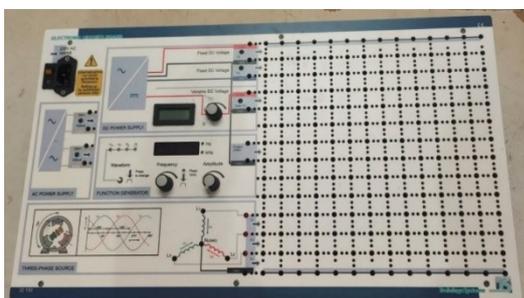
intelektual yang terintegrasi selama pembelajaran (Fukuzawa, Boyd, dan Cahn, 2017).

Trainer Alternating Current kit biasanya digunakan untuk membantu mahasiswa dalam mendapatkan pengalaman langsung dalam proses pembelajarannya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ismul Uyun bahwa penggunaan Trainer Alternating Current sebagai media pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar siswa ini dilihat dari skor yang dihasilkan siswa mengalami peningkatan dari hasil skor pretest dan posttestnya. Dari hasil penelitiannya kebanyakan siswa masih kurang antusias dan mandiri dalam melaksanakan proses pembelajaran ini terlihat tidak adanya diskusi ataupun pertanyaan dari siswa selama proses pembelajaran sehingga mereka sulit menjawab pertanyaan tentang praktik saat ujian.

Efektifitas merupakan sebagai ukuran yang menyatakan seberapa jauh target (kuantitas, kualitas dan waktu) telah tercapai (Arikunto, 2014). Efektifitas pembelajaran pada suatu institusi dapat diukur menurut empat indikator (Purnawan, 2012) yaitu: 1) Input: meliputi karakteristik pendidik, fasilitas, perlengkapan, materi, dan kapasitas administrasi. 2) Proses: meliputi perilaku administrasi, alokasi waktu pendidik dan terdidik. 3) Output: meliputi hasil-hasil dalam bentuk perolehan peserta didik dan dinamikanya, 4) Outcome: meliputi jumlah lulusan, dan hasil belajar yang lebih tinggi. Pemanfaatan media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan keinginan dan minat baru, meningkatkan motivasi dan rasa ingin tahu serta rangsangan kegiatan pembelajaran dan mampu membawa pengaruh psikologis kepada mahasiswa. Penerapan media pembelajaran pada tahap proses pembelajaran sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian serta isi pembelajaran pada saat itu (Rochayati dkk, 2014). Pada proses pembelajaran tentu saja mempunyai target bahan ajar yang harus dicapai oleh setiap pendidik dan dapat dikatakan efektif pada proses pembelajaran itu apabila terkait antara tujuan dan hasil yang dinyatakan menunjukkan kesesuaian antara tujuan yang dinyatakan dengan hasil yang dicapai.

Mata kuliah Elektronika Daya merupakan salah satu mata kuliah yang

umumnya diajarkan dalam program studi terkait Teknik listrik dan elektronika. Mata kuliah ini sangat penting karena elektronika daya memiliki peran kunci dalam mengatur dan mengendalikan distribusi energi listrik diberbagai aplikasi, dari peralatan rumah tangga hingga system tenaga listrik besar. selain itu, pemahaman yang baik tentang elektronika daya sangat dibutuhkan dalam pengembangan dan implementasi teknologi energi terbarukan yang semakin penting dalam usaha untuk mengurangi dampak lingkungan dari konsumsi energi. Pengamatan langsung yang dilakukan pada proses Pembelajaran di elektronika Daya pada kelas 01 jurusan Pendidikan Teknik Elektro masih tergolong rendah dilihat dari hasil belajar mahasiswa dan respon mahasiswa terkait materi yang diberikan masih sangat sulit dipahami. untuk itu dengan menerapkan media pembelajaran trainer Alternating Current dalam proses pembelajaran mata kuliah elektronika daya dapat memaksimalkan peyampaian informasi dalam proses pembelajaran.



Gambar 1. Trainer Alternating Current

Trainer Alternating Current sebagai media pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa khususnya jurusan di Pendidikan Teknik elektro fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Pre-Eksperimental Design. Rancangan penelitian yang diterapkan adalah One Group Pretest-Posttest Design. Dalam rancangan ini peserta didik hanya terdiri dari atas satu kelompok saja yaitu kelompok eksperimen. Tahap pertama dalam penelitian ini adalah dengan pemberian pretest yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal

mahasiswa atau subjek penelitian tersebut. Selanjutnya subjek penelitian diberikan treatment yaitu pembelajaran elektronika daya dengan penerapan media pembelajaran Trainer Alternating Current. setelah proses pembelajaran selesai dan diakhiri dengan pemberian posttest untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar peserta didik.

Subjek penelitian ini merupakan mahasiswa pada semester 3 kelas 01 jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Pemilihan subjek dilakukan berdasarkan Mahasiswa yang memprogram mata kuliah Elektronika Daya sebanyak 30 orang dan berdasarkan kemampuan awal mahasiswa yang akan diberikan perlakuan ini nilainya masih di bawah rata-rata sehingga kelas ini akan di jadikan subyek penelitian.

Penelitian ini diawali dengan observasi terlebih dahulu dan melakukan wawancara dengan peserta didik yang akan diberikan treatment, menentukan pokok bahasan penelitian dan menentukan jadwal penelitian serta dilakukan evaluasi terhadap Trainer Alternating Current, perangkat pembelajaran serta instrument tes yang dibuktikan kevalidannya berdasarkan analisis materi oleh ahli, uji validitas dengan korelasi point biserial (Djaali,dkk:2020).

Koefisien reliabilitas konsistensi gabungan butir soal untuk skor butir dapat dihitung dengan menggunakan rumus Kuder-Richardson yang dikenal dengan nama KR-20 (Djaali,2000:77)

Interpretasi terhadap koefisien realibilitas merupakan intrepretasi relative, artinya tidak ada Batasan mutlak yang menunjukkan berapa angka koefisien minimal yang harus dicapai agar suatu pengukuran dapat disebut reliabel. namun, memberikan informasi tentang hubungan varians skor teramati dengan varians skor sejati kelompok individu.

Setelah semua tahapan perencanaan seperti perangkat pembelajaran dan instrument penelitian dievaluasi, penelitian dapat dimulai dengan memberikan soal ujian *pretest* kepada subjek penelitian dan diberikan perlakuan penerapan media pembelajaran berbasis Trainer Alternating Current pada proses pembelajaran setelah tahapan semua selesai diakhiri dengan memberikan soal ujian *posttest* kepada subjek penelitian.

setelah semua tahapan dilaksanakan tibalah dengan menganalisis data yang sudah diperoleh. Efektifitas Trainer Alternating Current dari analisis data yang dilakukan diperoleh dengan hasil skor berdasarkan skor *pretest* dan *posttest*. Di lihat dari kompetensi pengetahuan peserta didik atau pada peningkatan domain kognitif peserta didik. Pengujian keefektifan pembelajaran di analisis dengan uji N-gain (*normalized gain*) sebagai ukuran dari efektifitas dengan rumus yang dikemukakan oleh Hake (2002).

Tabel 2. Kategori N-Gain

No	Rerata N-Gain	Klasifikasi N-Gain
1	$\geq 0,7$	Tinggi
2	$0,7 > \text{N-Gain} \geq 0,3$	Sedang
3	$0,3 > \text{N-Gain}$	Rendah

Pembagian kategori perolehan nilai N-Gain dalam bentuk persen (%) dapat dilihat pada tabel 2.

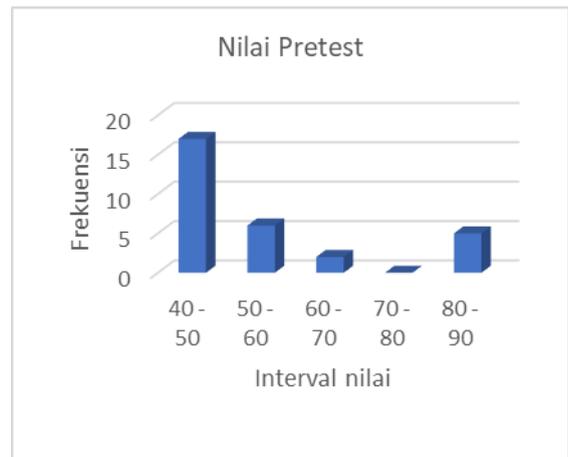
Tabel 2. Kategori efektifitas N-Gain persen (%)

Presentase	Kategori
< 40	Tidak Efektif
40 - 55	Kurang Efektif
56 - 75	Cukup Efektif
>75	Efektif

(R.R. Hake, 1999)

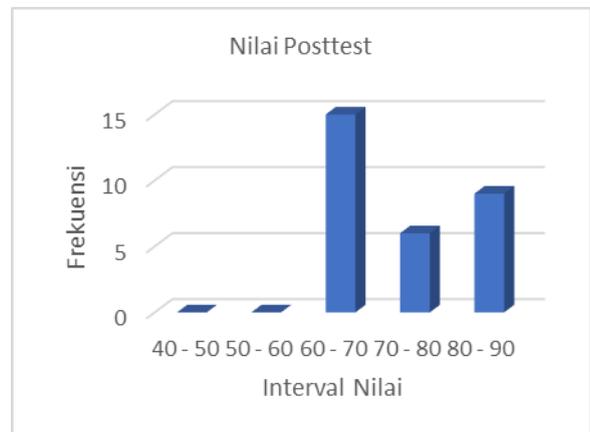
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini diperoleh berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*. Pada *pretest* diperoleh data hasil belajar peserta didik dengan nilai tertinggi 75,00 dan yang terendah 45,00. Terlihat bahwa frekuensi peserta didik yang mencapai nilai dan diatas 75 sebanyak 5 orang Serta frekuensi peserta didik yang dibawah nilai dibawah 50 sebanyak 17 orang peserta didik. Sedangkan untuk hasil *posttest* diperoleh nilai tertinggi 85 dan nilai terendah 60,00 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik 1.



Grafik 1. Distribusi nilai pretest peserta didik

Berdasarkan grafik nilai *pretest* terlihat bahwa sebelum penerapan media trainer *Alternating current* nilai peserta didik pada rentang nilai 40-50 sebanyak 17 orang, 50-60 sebanyak 6 orang, 60 – 70 sebanyak 2 orang, dan 80-90 sebanyak 5 orang. dengan rata-rata perolehan nilai sebesar 55, 4 dari 30 orang peserta didik. peserta didik yang dinyatakan tidak lulus sebanyak 19 orang dinyatakan tidak lulus pada *pretest*.



Grafik 2. Distribusi nilai posttest peserta didik

Dari grafik diatas terlihat bahwa nilai *posttest* berada pada rentang nilai 40-50 sebanyak 0 orang, 50-60 0 orang, 60-70 sebanyak 15 orang peserta didik, 70-80 sebanyak 6 orang, 80-90 sebanyak 5 orang dengan rata-rata sebanyak 75,87. Terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik setelah penerapan media trainer *Alternating Current* ini terlihat dari perbedaan grafik nilai *pretest* dan nilai *posttest* bahwa tidak ada peserta didik yang berada pada rentang nilai 40 – 60 atau peserta didik yang tidak lulus pada perkuliahan elektronika daya.

Untuk menentukan efektifitas dari penerapan Trainer Alternating Current pada mata kuliah elektronika daya maka berdasarkan hasil analisis data untuk nilai pretest dan posttest berdasarkan rata-rata nilainya antara lain nilai rata-rata pretest 55,4 dan hasil posttest sebesar 75,87 dan dianalisis secara normalized gain. Sehingga diperoleh n-gain dengan nilai 0,37 atau 37%. Pengujian efektifitas penerapan Trainer Alternating Current pada pembelajaran perkuliahan dapat dikatakan efektif dalam meningkatkan kompetensi peserta didik. peningkatan nilai kemampuan peserta didik dapat dilihat dari nilai n-gain score sehingga dapat terukur efektifitas yang dihasilkan penerapan Trainer Alternating Current tersebut untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pembelajaran dengan penerapan Media Trainer Alternating Current pada Pembelajaran Elektronika Daya. Berdasarkan hasil pembelajaran diperoleh ada peningkatan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan Trainer Alternating Current pada pembelajaran elektronika daya. Trainer Alternating Current ini merupakan media atau alat bantu yang digunakan dalam menyampaikan informasi di dalam kelas tentang komponen-komponen elektronika dan peserta didik juga dapat memanfaatkan trainer tersebut untuk menguji langsung atau menggunakan alat ukur yang ada di trainer yang menjadi satu kesatuan dalam trainer kit. Dalam pemilihan media pembelajaran ini tentu saja berdasarkan kebutuhan peserta didik yang akan menunjang gaya belajar masing-masing peserta didik. Sebelum belajar peserta didik dikondisikan dengan benar-benar siap dalam menerima pelajaran dan tanpa paksaan dalam mengikuti perkuliahan ini. Tanpa bantuan Trainer Alternating Current ini maka peserta didik tidak akan mengalami pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman nyata dalam proses belajarnya. Hal ini juga didukung pada penelitian sebelumnya bahwa efektifitas dalam penggunaan Trainer sebagai media pembelajaran media DLE dinilai efektif dari hasil analisis datanya karena dalam proses pembelajaran dinilai dapat menyederhanakan kegiatan praktikum, karena setiap peserta didik dapat langsung menghubungkan dan

mengamati setiap komponen dan alat ukur yang tersedia pada Trainer Alternating Current. (Ismul Uyyun, 2021). Penelitian yang serupa juga dikemukakan subuh Isnur dkk dalam Implementation of Trainer Kits ini Project Based Learning to Improve Critical Thinking, Motivation and Competency of Elektrical Engineering Students bahwa terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik setelah penerapan trainer kit pada pembelajaran berbasis proyek serta dapat pula meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan yang dapat di diberikan dalam penelitian ini bahwa terdapat perbedaan nilai antara Pretest dan Posttest yaitu dimana nilai rata-rata posttest peserta didik lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata pretest peserta didik. ini menggambarkan bahwa ada peningkatan nilai setelah diberikan perlakuan penerapan Trainer Alternating Current pada pembelajaran elektronika daya di jurusan Pendidikan Teknik elektro fakultas Teknik universitas negeri makassar dan dibuktikan dengan perhitungan nilai normalized gain sehingga dikatakan efektif dalam proses pembelajarannya.

Saran dalam penelitian ini adalah sebaiknya Trainer Alternating Current ini jangan hanya digunakan pada perkuliahan elektronika daya tetapi juga bisa digunakan untuk pembelajaran yang lain misalnya instrumentasi dan pengukuran.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, Suharsimi. 2014. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Abdullah Sani, Ridwan. 2014. *Pembelajaran Saintifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Djaali, dkk. *Pengukuran Dalam Pendidikan*. Jakarta: Program Pascasarjana UNIMED. 2020
- Fukuzawa, S. Boyd, C., & Cahn, J. (2017). *Student Motivation in Response to*

- Problem Based Learning, Collected Essay on Learning and Teaching.
- Hake, R.R. 2000. Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mathematics with Gender, High School, Physics, and Pre Test Scores in Mathematics and Spatial Visualization, Physics education Research Conference.
- Hake, R.R. (1999), Analyzing Change/Gain Scores. Indiana University: Woodland Hills: Dept.of Physics, Indiana University
- Hanafiah, Nanang. dan Cucu, Suhana. 2009. Konsep Strategi Pembelajaran. Bandung: Refika Aditama.
- Ismul Uyyun, dkk. 2021. Penerapan Trainer Alternating Current Sebagai Media Pembelajaran Dasar Listrik Elektronika. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro
- Isnur, Subuh dkk. 2022. Implementation of Trainer Kits in Project Based Learning to Improve Critical Thinking, Motivation, and Competency of Electrical Engineering Students. <http://journal.um.ac.id>.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2017). Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches. Sixth Edition: SAGE Publication, Inc.
- Jarvela, S., & Renninger, K.A. (2014). Designing for Learning Interest, Motivation, and Engagement. In R.K. Sawyer (Ed), Cambridge Handbook of the Learning Sciences. New York: Cambridge University Press.
- Purnawan. 2012. "Efektifitas Trainer Alternating Current Pneumatik Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Pengontrolan Gerak Sekuensial". Jurnal INVOTEC UPI.
- Rochyati Umi dan Suprpto. 2014. "Kefektifan Trainer Alternating Current Digital berbasis Mikrokontroler Dengan Model Briefcase Dalam Pembelajaran Praktik di SMK. Jurnal Fakultas Teknik UNY.
- Winastwa, Gora dan Sunanto. 2010. Paket Strategi Pembelajaran Inovasi Berbasis TIK. Jakarta: Flex Media Komputindo
- Hanna, E. P. (2013). A Cognitive Emotional Methodology for Critical Thinking, *Advance in Applied Sociology*, 3(1), 20-25.