



LETTER OF ACCEPTANCE

95/ JE.08/ 2026

With this, the editor of **JURNAL EDUNITRO: Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, abbreviated JEJPTE (E-ISSN: 2776-284X, P-ISSN: 2776-2920)**, at the Department of Electrical Engineering Education, Faculty of Engineering, State University of Manado, notifies you that your manuscript has the following identity:

Title : **Penerapan Alat Peraga Forward Reverse pada Motor Induksi Satu Fasa**

Authors : Wiwin Rahman¹ and Hari Anna Lastya²

Affiliations : ^{1,2} Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

E-mail* : ¹ 200211003@student.ar-raniry.ac.id

Approved Date : **August 16th, 2026**

It has met the publication criteria for the JURNAL EDUNITRO: Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, abbreviated JEJPTE. **We can accept it as manuscript material** for publication in Volume 6, Number 2 (October 2026), or in subsequent print and electronic editions.

The results of the article similarity test using the **Turnitin** application showed a **similarity index** of 19%: 18% to **internet sources**, 15% to **publications**, and **12%** to **student papers**.

Articles approved by reviewers and revised by editors can be downloaded at the QR code link below.

We hope the manuscript will *not* be submitted to or published by other journals and proceedings to avoid duplication of publications and violations of periodicals' scientific publication ethics.

Thus, this letter is for your participation and cooperation, and we thank you for it.

Tondano, August 16th, 2026

Scan to check and
download valid articles



Editor,

Calvin E. J. Mamahit
Calvin E. J. Mamahit, S.T., M.Sc., M.Pd.

Penerapan Alat Peraga Forward Reverse pada Motor Induksi Satu Fasa

Wiwin Rahman¹, Hari Anna Lastya²

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh

*200211003@student.ar-raniry.ac.id

Received: xxxxxxxxxx. Revised: xxxxxxxxxx. Accepted: xxxxxxxxxx.

Available online: xxxxxxxxxx. Published: xxxxxxxxxx.

Abstract— Learning in the Electric Motor Control Practicum course still faces challenges due to limited learning media and practical equipment, causing students to experience difficulties in connecting theoretical knowledge with practical applications, particularly in the forward-reverse control system of a single-phase induction motor. Based on this problem, the research questions addressed in this study are how the forward-reverse teaching aid for a single-phase induction motor is implemented in the learning process and how students' learning outcomes change after using the teaching aid. This study aims to determine the implementation of the forward-reverse teaching aid as a learning medium and to identify changes in students' understanding and learning outcomes after its implementation. The study employed a quantitative method with a pre-experimental design using a One Group Pretest-Posttest design. The research subjects consisted of 12 students. Data were collected through pretests, posttests, and student response questionnaires. The results showed that the average pretest score of 83.33 increased to 90.83 on the posttest, representing an increase of 7.50 points. The average N-Gain score was 0.52, which was categorized as moderate. In addition, the questionnaire results showed a percentage of 78.33%, which was categorized as agree, indicating a positive student response to the use of the teaching aid. Therefore, the implementation of the forward-reverse teaching aid for a single-phase induction motor can help improve students' understanding and learning outcomes while supporting a more concrete and active learning process in the Electric Motor Control Practicum course.

Keywords: trainer, forward-reverse, single-phase induction motor, learning media, electric motor control practicum.

Abstrak—Pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Pengendalian Motor Listrik masih menghadapi kendala berupa keterbatasan media pembelajaran dan alat praktikum, sehingga mahasiswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori dengan praktik, khususnya pada sistem kendali forward reverse motor induksi satu fasa. Berdasarkan permasalahan tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan alat peraga forward reverse pada motor induksi satu fasa dalam pembelajaran serta bagaimana perubahan hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan alat peraga tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan alat peraga forward reverse sebagai media pembelajaran dan mengetahui perubahan pemahaman serta hasil belajar mahasiswa setelah penerapannya. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan desain pra-eksperimen *One Group Pretest-Posttest*. Subjek penelitian berjumlah 12 mahasiswa. Pengumpulan data dilakukan melalui pretest, posttest, dan angket respons mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretest sebesar 83,33 meningkat menjadi 90,83 pada posttest, dengan peningkatan sebesar 7,50 poin. Hasil analisis N-Gain memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,52 yang termasuk kategori sedang. Selain itu, hasil angket menunjukkan persentase sebesar 78,33% yang termasuk kategori setuju, sehingga menunjukkan respons positif mahasiswa terhadap penggunaan alat peraga. Dengan demikian, penerapan alat peraga forward reverse pada motor induksi satu fasa dapat membantu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar mahasiswa serta mendukung proses pembelajaran yang lebih konkret dan aktif pada Praktikum Pengendalian Motor Listrik.

Kata kunci : alat peraga, *forward reverse*, motor induksi satu fasa, media pembelajaran, praktikum pengendalian motor listrik

Copyright (c) 2026. Wiwin Rahman¹, Hari Anna Lastya²

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Di perguruan tinggi, proses pembelajaran tidak hanya berfokus pada penguasaan teori, tetapi juga pada kemampuan mahasiswa dalam menerapkan

ilmu yang telah dipelajari melalui kegiatan praktikum (Lubis et al., 2023).

Proses pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Pengendalian Motor Listrik masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu permasalahan yang sering ditemui adalah keterbatasan media pembelajaran dan alat praktikum yang tersedia di laboratorium (Anwari et al., 2025). Kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa tidak

memperoleh kesempatan yang cukup untuk melakukan praktik secara langsung. Akibatnya, sebagian mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antara teori yang dipelajari di kelas dengan penerapannya pada rangkaian pengendalian motor listrik. Pembelajaran yang lebih banyak bersifat penjelasan tanpa didukung media praktik yang memadai juga dapat mengurangi keaktifan dan minat belajar mahasiswa.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan media pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman belajar secara nyata. Salah satu media yang dapat digunakan adalah alat peraga *forward reverse* pada motor induksi satu fasa. Alat peraga ini dirancang agar mahasiswa dapat mengamati secara langsung proses kerja rangkaian pengendalian motor, mulai dari pengoperasian tombol start dan stop, proses kerja kontaktor, sistem penguncian (*interlocking*), hingga perubahan arah putaran motor dari maju (*forward*) menjadi mundur (*reverse*) (Widyana et al., 2024). Dengan adanya alat peraga tersebut, mahasiswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga memperoleh pengalaman praktik yang lebih mudah dipahami.

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya (Abdurrahman et al., 2025) yang berfokus pada desain dan pengembangan alat peraga *forward reverse* pada motor induksi satu fasa untuk mendukung kegiatan Praktikum Pengendalian Motor Listrik. Pada penelitian sebelumnya, alat peraga dikembangkan menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model *Borg and Gall* melalui tahapan *research and information collecting*, studi literatur, *planning*, perancangan produk, validasi ahli, dan revisi produk. Hasil validasi menunjukkan bahwa alat peraga memperoleh persentase kelayakan sebesar 94% dari ahli materi dan 86% dari ahli media, sehingga dinyatakan sangat layak digunakan dalam pembelajaran praktikum. Berdasarkan hasil tersebut, penelitian selanjutnya dilakukan untuk mengetahui penerapan alat peraga yang telah dikembangkan dalam proses pembelajaran serta perubahan hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan alat peraga tersebut. Dengan demikian, penelitian ini tidak lagi berfokus pada proses pengembangan dan kelayakan alat, tetapi pada penerapan alat peraga sebagai media pembelajaran dalam Praktikum Pengendalian Motor Listrik. Penelitian dilakukan melalui pemberian *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah penerapan alat peraga untuk mengetahui perubahan hasil belajar mahasiswa.

Selain meningkatkan pemahaman mahasiswa, penerapan alat peraga juga dapat menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif dan berpusat pada mahasiswa. Mahasiswa memiliki kesempatan untuk

melakukan pengamatan, mencoba mengoperasikan rangkaian, menemukan penyebab kesalahan pengawatan, dan mendiskusikan hasil praktikum bersama dosen maupun teman sekelompok. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih interaktif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

Penggunaan *trainer* atau alat peraga dalam pembelajaran teknik elektro juga telah banyak diterapkan untuk membantu mahasiswa memahami materi yang bersifat teknis dan praktis (Lubis et al., 2023), misalnya, menemukan bahwa penerapan media *trainer* kendali motor modular memberikan pengaruh terhadap pemahaman mahasiswa pada mata kuliah praktik pengaturan dan penggunaan motor listrik. Penelitian tersebut menggunakan desain kuasi eksperimen dan menunjukkan adanya perbedaan pemahaman mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan *trainer*. Instalasi kontrol motor listrik tiga fasa *star-delta* dan *forward-reverse* dengan kontrol PLC. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa media *trainer* yang dikembangkan dinilai layak digunakan dalam pembelajaran Sistem Kendali Otomatis. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *trainer* sebagai media pembelajaran dapat menjadi salah satu alternatif untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret pada materi pengendalian motor listrik.

Berdasarkan uraian tersebut, penerapan alat peraga *forward reverse* pada motor induksi satu fasa dipandang sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Pengendalian Motor Listrik (Rondonuwu et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana penerapan alat peraga tersebut dalam proses pembelajaran serta pengaruhnya terhadap pemahaman mahasiswa (Pratama et al., 2024). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi dosen dalam mengembangkan media pembelajaran yang lebih efektif serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pembelajaran praktikum di bidang teknik elektro (Sugiyono et al., 2020).

Penelitian terdahulu yang relevan pada penelitian ini adalah Abdurr Abdurrahman et al. (2025) melakukan penelitian yang berfokus pada perancangan dan validasi alat peraga *forward reverse* pada motor induksi satu fasa. Penelitian tersebut menitikberatkan pada proses pengembangan alat, baik dari segi rancangan maupun kelayakan penggunaannya sebagai alat bantu praktikum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat peraga yang dikembangkan dapat digunakan untuk memperagakan prinsip kerja sistem kendali *forward*

Penerapan Alat Peraga Forward Reverse pada Motor Induksi Satu Fasa

reverse pada motor induksi satu fasa dan memperoleh hasil validasi yang menunjukkan bahwa alat tersebut layak digunakan sebagai media atau alat bantu dalam kegiatan pembelajaran praktik. Penelitian tersebut memberikan kontribusi dalam menyediakan alternatif alat praktikum yang dapat membantu mahasiswa memahami hubungan antara rangkaian kendali dan perubahan arah putaran motor secara lebih nyata. Namun, penelitian Abdurrahman et al. (2025) masih memiliki keterbatasan karena lebih menekankan aspek perancangan dan validasi alat, sehingga belum secara khusus mengukur perubahan pemahaman mahasiswa sebelum dan sesudah alat peraga diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

Sementara itu, Tahir dan Irsan (2024) membahas sistem kendali *forward reverse* pada motor induksi tiga fasa. Penelitian tersebut lebih diarahkan pada penerapan dan pemahaman sistem pengendalian perubahan arah putaran motor tiga fasa melalui penggunaan komponen kendali seperti kontaktor dan rangkaian pengaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *forward reverse* dapat diterapkan untuk mengendalikan arah putaran motor tiga fasa dengan memperhatikan sistem interlock agar kontaktor untuk arah *forward* dan *reverse* tidak bekerja secara bersamaan. Penerapan sistem tersebut dapat membantu dalam memahami prinsip dasar pengendalian motor listrik, khususnya mengenai hubungan antara rangkaian kontrol dan rangkaian daya. Meskipun demikian, penelitian tersebut memiliki perbedaan objek dengan penelitian yang dilakukan, karena menggunakan motor induksi tiga fasa, sedangkan penelitian ini menggunakan motor induksi satu fasa. Selain itu, penelitian Tahir dan Irsan (2024) lebih menitikberatkan pada sistem pengendalian motor, bukan pada pengukuran perubahan pemahaman mahasiswa melalui kegiatan pembelajaran yang menggunakan alat peraga.

Penelitian Irhamullah et al. (2022) juga membahas sistem *forward reverse*, tetapi diterapkan pada motor induksi tiga fasa. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sistem kendali *forward reverse* dapat digunakan untuk mengatur perubahan arah putaran motor dengan memanfaatkan dua kontaktor yang dilengkapi dengan sistem interlock sebagai pengaman. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penerapan rangkaian kendali tersebut mampu menjalankan motor dalam kondisi *forward* maupun *reverse* sesuai dengan prinsip kerja rangkaian kontrol yang dirancang. Penelitian tersebut memberikan gambaran mengenai pentingnya pemahaman terhadap rangkaian kendali, terutama dalam mencegah kedua kontaktor bekerja secara bersamaan yang dapat menimbulkan gangguan pada sistem. Akan tetapi, penelitian tersebut memiliki

keterbatasan dalam hal objek penelitian karena berfokus pada motor induksi tiga fasa dan belum secara spesifik mengkaji penggunaan alat peraga *forward reverse* pada motor induksi satu fasa sebagai media pembelajaran dalam kegiatan praktikum mahasiswa.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu tersebut, dapat diketahui bahwa penelitian mengenai sistem *forward reverse* telah dilakukan dari berbagai sudut pandang, baik dalam bentuk perancangan alat peraga maupun penerapan sistem kendali pada motor induksi. Penelitian Abdurrahman et al. (2025) memiliki kesamaan dengan penelitian ini karena sama-sama menggunakan alat peraga *forward reverse* pada motor induksi satu fasa. Namun, perbedaannya terletak pada tujuan penelitian. Abdurrahman et al. lebih berfokus pada perancangan dan validasi alat, sedangkan penelitian ini berfokus pada penerapan alat peraga dalam proses pembelajaran untuk mengetahui perubahan pemahaman mahasiswa. Adapun penelitian Tahir dan Irsan (2024) serta Irhamullah et al. (2022) sama-sama membahas sistem *forward reverse*, tetapi objek yang digunakan adalah motor induksi tiga fasa sehingga berbeda dengan penelitian ini yang menggunakan motor induksi satu fasa.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penerapan alat peraga *forward reverse* pada motor induksi satu fasa menunjukkan adanya perubahan hasil belajar mahasiswa antara sebelum dan setelah penggunaan alat peraga. Hasil *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa mengenai prinsip kerja rangkaian *forward reverse*, fungsi komponen, serta proses pengendalian arah putaran motor. Selanjutnya, hasil *posttest* digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran dengan bantuan alat peraga.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan pra eksperimen. Metode ini digunakan untuk mengetahui pengaruh penerapan alat peraga *forward reverse* pada motor induksi satu fasa terhadap pemahaman mahasiswa pada mata kuliah Praktikum Pengendalian Motor Listrik. Desain penelitian yang digunakan adalah One Group Pretest–Posttest Design, yaitu penelitian yang dilakukan pada satu kelompok dengan memberikan tes sebelum pembelajaran (*pretest*) dan tes setelah pembelajaran (*posttest*) (Beti Arliana et al., 2022). Pada desain One Group Pretest–Posttest, penelitian dilakukan pada satu kelompok tanpa menggunakan kelompok kontrol. Peserta didik terlebih dahulu diberikan *pretest* (O_1) untuk mengetahui kemampuan awal terkait materi motor induksi satu fasa dan

rangkaian Forward Reverse. Selanjutnya, peserta didik diberikan perlakuan (X) berupa pembelajaran dan praktik menggunakan alat peraga Forward Reverse. Setelah perlakuan selesai, peserta didik diberikan posttest (O_2) untuk mengetahui kemampuan setelah mengikuti pembelajaran. Desain penelitian dapat dilihat pada gambar 1

One Group Pretest–Posttest: $O_1 - X - O_2$

Gambar 1 Desain penelitian One Group Pretest–Posttest

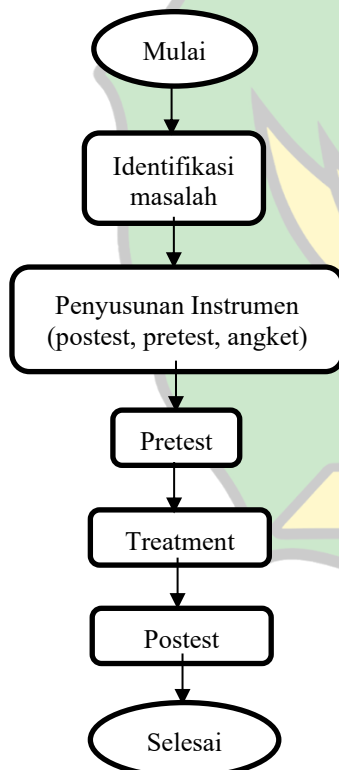
Keterangan:

O_1 : Pretest, yaitu pengukuran kemampuan awal mahasiswa sebelum diberikan perlakuan.

X: Treatment, yaitu pembelajaran menggunakan alat peraga forward reverse pada motor induksi satu fasa.

O_2 : Posttest, yaitu pengukuran kemampuan mahasiswa setelah diberikan perlakuan.

Untuk alur penelitian yang digunakan pada penelitian bisa dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Alur penelitian kuantitatif dengan desain One Group Pretest–Posttest.

A. Identifikasi masalah

Identifikasi dilakukan untuk mengetahui masalah pada proses praktikum, permasalahan yang didapat adalah keterbatasan penggunaan media pembelajaran dan alat praktikum yang tersedia. Kondisi tersebut dapat menyebabkan mahasiswa tidak memperoleh kesempatan yang

cukup untuk melakukan praktik secara langsung sehingga mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori dengan penerapan rangkaian pengendalian motor listrik.

Permasalahan tersebut kemudian diarahkan pada kebutuhan terhadap media pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman belajar secara langsung. Dalam penelitian ini, alat peraga *forward reverse* digunakan agar mahasiswa dapat mengamati proses kerja rangkaian kontrol, pengoperasian start-stop, kerja kontaktor, sistem interlocking, serta perubahan arah putaran motor dari forward menjadi reverse.

Dengan demikian, identifikasi masalah dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai proses menemukan kesenjangan antara kondisi pembelajaran yang diharapkan dengan kondisi pembelajaran yang terjadi, khususnya berkaitan dengan keterbatasan media dan pengalaman praktikum mahasiswa dalam memahami sistem pengendalian *forward reverse* pada motor induksi satu fasa. Kesenjangan tersebut kemudian menjadi dasar untuk menentukan perlunya penerapan alat peraga sebagai media pembelajaran dan selanjutnya mengukur perubahan pemahaman mahasiswa melalui pretest dan posttest.

B. Penyusunan Instrumen

Soal pretest dan posttest disusun dalam bentuk pilihan ganda berdasarkan materi dan indikator pembelajaran yang berkaitan dengan pengenalan komponen, fungsi komponen, rangkaian kontrol, prinsip kerja, serta pengoperasian alat peraga forward reverse pada motor induksi satu fasa. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen soal pilihan ganda tersebut terlebih dahulu divalidasi oleh dosen yang bersangkutan untuk memastikan kesesuaian isi soal dengan materi dan indikator pembelajaran yang telah ditetapkan. Instrumen yang sama digunakan pada tahap pretest dan posttest untuk memperoleh data pemahaman mahasiswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Penggunaan instrumen tes sebelum dan sesudah perlakuan memungkinkan peneliti memperoleh data yang dapat digunakan untuk membandingkan perubahan pemahaman mahasiswa setelah menggunakan alat peraga forward reverse pada motor induksi satu fasa. Untuk kisi-kisi soal bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi soal pretest-posttest

No	Kisi-kisi
1	Prinsip kerja motor induksi didasarkan pada?
2	Jika kapasitor pada motor induksi satu fasa rusak, maka yang terjadi adalah?

Penerapan Alat Peraga Forwar Reverse pada Motor Induksi Satu Fasa

- 3 Sistem kontrol manual biasanya menggunakan?
- 4 Jika dua kontaktor forward dan reverse aktif bersamaan, maka kemungkinan yang terjadi adalah?
- 5 Dalam praktikum, penggunaan alat pelindung diri bertujuan untuk?
- 6 Pembalikan arah putaran motor satu fasa dilakukan dengan cara?
- 7 Jika lilitan bantu terbalik, maka motor akan?
- 8 Kesalahan pemasangan rangkaian dapat menyebabkan?
- 9 Alat peraga forward-reverse digunakan untuk?
- 10 Komponen pengaman yang umum digunakan dalam rangkaian adalah?
- 11 Dalam rangkaian forward-reverse, interlock berfungsi untuk?
- 12 Motor induksi satu fasa banyak digunakan karena?
- 13 Salah satu tujuan penggunaan alat peraga adalah?
- 14 Fungsi kontaktor dalam sistem kontrol motor adalah?
- 15 Dalam rangkaian forward-reverse, push button berfungsi sebagai?
- 16 Jelaskan secara rinci bagaimana proses pembalikan arah putaran motor induksi satu fasa?
- 17 Analisis apa yang terjadi jika sistem interlock tidak dipasang pada rangkaian forward-reverse?
- 18 Jelaskan hubungan antara kapasitor dan medan putar pada motor satu fasa?
- 19 Jelaskan langkah-langkah penggunaan alat peraga forward-reverse dalam praktikum?
- 20 Sebutkan kesalahan umum dalam merangkai sistem kontrol motor dan cara mengatasinya?

Selain instrumen tes, penelitian ini menggunakan angket untuk mengetahui respons mahasiswa terhadap penerapan alat peraga forward reverse yang bisa dilihat pada tabel 2. Angket disusun dalam bentuk pernyataan yang berkaitan dengan kemudahan penggunaan alat peraga, kejelasan materi, manfaat alat peraga dalam memahami rangkaian kontrol, serta ketertarikan mahasiswa. Instrumen angket yang digunakan telah melalui proses validasi oleh dosen yang bersangkutan untuk memastikan bahwa setiap pernyataan yang digunakan telah sesuai dengan tujuan penelitian dan aspek yang ingin diukur. Angket menggunakan skala Likert dengan lima kategori penilaian, yaitu 1 = Sangat Tidak Setuju, 2 = Tidak Setuju, 3 = Netral, 4 = Setuju, dan 5 = Sangat Setuju. Penggunaan skala Likert bertujuan untuk melihat respons mahasiswa sehingga dapat dikonversi menjadi

data kuantitatif dan dianalisis dalam bentuk persentase yang bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Angket penelitian

No	Pernyataan	1	2	3	4	5
1	Trainer forward dan reverse mudah digunakan					
2	Komponen pada trainer forward dan reverse tersusun dengan rapi dan jelas					
3	Trainer membantu memahami prinsip kerja forward dan reverse					
4	Trainer forward dan reverse aman digunakan saat praktikum					
5	Trainer forward dan reverse sesuai dengan kebutuhan praktikum					
6	Penggunaan trainer forward dan reverse meningkatkan pemahaman materi					
7	Praktikum menjadi lebih menarik dengan adanya trainer forward dan reverse					
8	Trainer forward dan reverse membantu menghubungkan teori dengan praktik					
9	Saya lebih aktif saat praktikum menggunakan trainer forward dan reverse					
10	Trainer forward dan reverse mempermudah proses belajar mandiri					
11	Trainer forward dan reverse meningkatkan keterampilan praktikum					
12	Waktu praktikum menjadi lebih efisien					
13	Trainer forward dan reverse membantu memahami gangguan pada motor Listrik satu phasa					
14	Trainer forward dan reverse layak digunakan sebagai media pembelajaran					
15	Trainer forward dan reverse efektif digunakan dalam praktikum pengendalian motor listrik					
16	Saya puas dengan penggunaan trainer forward dan reverse ini					
17	Trainer forward dan reverse sesuai dengan harapan saya					
18	Saya merekomendasikan penggunaan trainer forward dan reverse ini					
19	Trainer forward dan reverse membantu meningkatkan minat belajar					

- 20 Trainer forward dan reverse perlu dikembangkan lebih lanjut

Tabel 3. Persentase penilaian Kategori Penilaian

81–100%	Sangat Setuju
61–80%	Setuju
41–60%	Netral
21–40%	Tidak Setuju
0–20%	Sangat Tidak Setuju

Sebelum digunakan dalam pengumpulan data, instrumen perlu diperiksa kesesuaiannya dengan tujuan penelitian dan indikator yang telah ditentukan. Validitas instrumen diperlukan untuk memastikan bahwa instrumen benar-benar mengukur aspek yang menjadi tujuan pengukuran, sedangkan reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi instrumen dalam menghasilkan data. Dengan penyusunan instrumen yang sistematis dan pengujian kualitas instrumen yang memadai, data pretest, posttest, dan angket diharapkan dapat memberikan informasi yang sesuai dengan tujuan penelitian.

C. Pretest

Pretest adalah tes awal yang diberikan kepada peserta penelitian sebelum diberikan perlakuan (treatment) dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan, pengetahuan, atau kondisi awal peserta terhadap materi atau variabel yang sedang diteliti. Pretest berfungsi sebagai data awal (baseline) yang nantinya dapat dibandingkan dengan hasil pengukuran setelah perlakuan melalui posttest. Dengan adanya pretest, peneliti dapat mengetahui kondisi awal subjek sebelum intervensi diberikan sehingga perubahan yang terjadi setelah perlakuan dapat diamati secara lebih terukur.

Dalam desain One Group Pretest-Posttest, pretest diberikan kepada kelompok penelitian sebelum perlakuan, kemudian kelompok yang sama diberikan perlakuan, dan selanjutnya diberikan posttest. Perbandingan antara hasil pretest dan posttest digunakan untuk melihat perubahan pada subjek setelah memperoleh perlakuan secara khusus membahas desain one-group pretest-posttest sebagai desain yang melakukan pengukuran terhadap kelompok yang sama sebelum dan sesudah intervensi.

D. Treatment

Treatment (Perlakuan) merupakan intervensi atau tindakan yang diberikan secara sengaja kepada subjek penelitian untuk mengetahui perubahan terhadap variabel yang diamati. Dalam penelitian eksperimen atau pra-eksperimen,

treatment diberikan setelah pengukuran awal (pretest) dan sebelum pengukuran akhir (posttest).

Dalam penelitian ini, treatment berupa penerapan alat peraga *forward reverse* pada motor induksi satu fasa dalam kegiatan Praktikum Pengendalian Motor Listrik yang bisa dilihat pada gambar 3. Pada tahap treatment, mahasiswa diberikan pembelajaran secara langsung dengan metode ceramah berupa penjelasan tentang alat peraga forward reverse dan memahami fungsi dari setiap komponen, rangkaian kontrol, serta prinsip kerja pengendalian arah putaran motor. Setelah treatment selesai, mahasiswa diberikan posttest untuk mengetahui perubahan pemahaman mahasiswa dibandingkan dengan kondisi sebelum diberikan perlakuan.



Gambar 3. Alat peraga *forward reverse*

E. Posttest

Posttest merupakan tes atau pengukuran yang diberikan kepada subjek penelitian setelah diberikan perlakuan (treatment) atau intervensi. Tujuannya adalah untuk mengetahui kondisi, kemampuan, pengetahuan, atau hasil belajar subjek setelah mengikuti perlakuan. Dalam desain pretest-posttest, hasil posttest kemudian dibandingkan dengan hasil pretest untuk melihat perubahan yang terjadi setelah perlakuan. Literatur metodologi menjelaskan bahwa pada desain ini variabel yang diteliti diukur sebelum treatment dan kembali diukur setelah treatment.

Menurut Capili dan Anastasi (2024), one-group pretest-posttest design merupakan salah satu bentuk desain pra-eksperimen yang melakukan pengukuran terhadap kelompok yang sama sebelum dan setelah intervensi. Dengan

Penerapan Alat Peraga Forward Reverse pada Motor Induksi Satu Fasa

demikian, posttest berfungsi sebagai pengukuran akhir untuk melihat kondisi peserta setelah intervensi diberikan.

Dalam penelitian ini, posttest diberikan kepada mahasiswa Praktikum Pengendalian Motor Listrik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan alat peraga forward reverse pada motor induksi satu fasa. Posttest digunakan untuk mengetahui pemahaman mahasiswa setelah memperoleh pengalaman pembelajaran dan praktikum menggunakan alat peraga tersebut. Hasil posttest selanjutnya dibandingkan dengan hasil pretest untuk mengetahui perubahan pemahaman mahasiswa.

F. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan dengan tiga tahap yaitu pretest, posttest, dan angket

Tahap pertama adalah pretest. Data yang dihasilkan dari pretest akan menjadi acuan bagi peneliti untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa sebelum alat peraga *forward reverse* diaplikasikan.

Tahap kedua adalah posttest. Data yang dihasilkan dari posttest akan menjadi pembeda bagi peneliti untuk melihat hasil perkembangan pemahaman mahasiswa setelah *treatment* dilakukan atau alat peraga *forward reverse* diaplikasikan.

Tahap ketiga adalah angket. Untuk mengetahui persentase keberhasilan penerapan alat peraga *forward reverse*, peneliti menghitung skor yang diperoleh dengan menggunakan persamaan yang bisa dilihat pada rumus 1.

$$P = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Rumus 1. Persentase hasil angket

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Hasil penelitian

Dalam penelitian ini, hasil penelitian diperoleh melalui pretest, posttest, dan angket yang diberikan kepada mahasiswa. Data pretest dan posttest digunakan untuk mengetahui perubahan pemahaman mahasiswa sebelum dan setelah penerapan alat peraga forward reverse pada motor induksi satu fasa. Sementara itu, data angket digunakan untuk mengetahui respons mahasiswa terhadap penggunaan alat peraga dalam kegiatan Praktikum Pengendalian Motor Listrik. Hasil tersebut selanjutnya dianalisis dan dibahas berdasarkan tujuan penelitian serta dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu yang relevan.

Hasil penelitian diperoleh dari data pretest, posttest, dan angket yang diberikan kepada 12 mahasiswa. Data tersebut dianalisis untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan alat peraga forward reverse pada motor induksi satu fasa.

1. Hasil Pretest dan Posttest

Hasil yang diperoleh setelah pelaksanaan pretest dan posttest dapat dilihat pada Tabel 4. Data tersebut menunjukkan hasil kemampuan mahasiswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa penerapan alat peraga forward reverse pada motor induksi satu fasa.

Tabel 4. Hasil Pretest dan Posttest

No	Nama	Pretest	Posttest
1	AS	90	100
2	DG	90	100
3	RG	90	95
4	JK	85	95
5	ER	85	95
6	YT	85	95
7	IO	85	95
8	CB	80	90
9	MJ	80	85
10	ML	80	80
11	QE	75	80
12	SA	75	80
Rata-rata		83,33	90,83

Berdasarkan Tabel 4, terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik antara pretest dan posttest. Pada tahap pretest, nilai tertinggi yang diperoleh adalah 90 dan nilai terendah adalah 75, dengan nilai rata-rata sebesar 83,33. Setelah diberikan perlakuan berupa penerapan alat peraga Forward Reverse pada motor induksi satu fasa, hasil posttest menunjukkan nilai tertinggi meningkat menjadi 100, sedangkan nilai terendah menjadi 80, dengan nilai rata-rata sebesar 90,83. Dengan demikian, terjadi peningkatan dari 83,33 pada pretest menjadi 90,83 pada posttest. Peningkatan tersebut menunjukkan adanya perubahan hasil belajar setelah penerapan alat peraga.

Untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar mahasiswa secara lebih objektif, digunakan rumus analisis Normalized Gain (N-Gain) yang bisa dilihat pada rumus 2.

$$N - Gain = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor Pretest}}$$

Rumus 2. rumus analisis Normalized Gain (N-Gain)

N-Gain membandingkan peningkatan skor yang diperoleh mahasiswa dengan peningkatan maksimum yang masih mungkin dicapai. Berdasarkan perhitungan terhadap 12 mahasiswa, diperoleh nilai N-Gain setiap mahasiswa seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai N-Gain setiap mahasiswa

No	Nama	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
1	AS	90	100	1.00	Tinggi
2	DG	90	100	1,00	Tinggi
3	RG	90	95	0,50	Sedang
4	JK	85	95	0,67	Sedang
5	ER	85	95	0,67	Sedang
6	YT	85	95	0,67	Sedang
7	IO	85	95	0,67	Sedang
8	CB	80	90	0,50	Sedang
9	MJ	80	85	0,25	Rendah
10	ML	80	80	0,00	Rendah
11	QE	75	80	0,20	Rendah
12	SA	75	80	0,20	Rendah
Rata-rata		83,33	90,83		

Hasil perhitungan menunjukkan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,52. Berdasarkan kategori N-Gain, nilai tersebut termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan Thermal Overload Relay dalam kegiatan praktikum memberikan peningkatan pemahaman mahasiswa pada tingkat sedang.

Hasil tersebut memperlihatkan bahwa peningkatan pemahaman mahasiswa tidak sepenuhnya sama. Mahasiswa yang memperoleh nilai pre-test tinggi cenderung memiliki ruang peningkatan yang lebih kecil karena nilai awalnya sudah mendekati nilai maksimum. Sebaliknya, beberapa mahasiswa dengan nilai awal rendah mengalami peningkatan nilai absolut yang cukup besar, tetapi nilai *N-Gain* tetap berada dalam kategori rendah karena perhitungan *N-Gain* mempertimbangkan jarak antara nilai pre-test dengan nilai maksimum.

2. Hasil Angket

Pada penelitian ini, hasil angket digunakan untuk mengetahui respons mahasiswa terhadap penerapan alat peraga forward reverse pada motor induksi satu fasa. Angket diberikan setelah mahasiswa mengikuti pembelajaran dan praktikum menggunakan alat peraga. Pernyataan dalam angket mencakup aspek kemudahan penggunaan alat, kejelasan rangkaian, kemudahan memahami materi, manfaat alat peraga, dan ketertarikan mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran. Jawaban mahasiswa kemudian diberikan skor dan dihitung dalam bentuk persentase untuk mengetahui tingkat respons mahasiswa terhadap penggunaan alat peraga.

Angket diberikan untuk mengetahui respons mahasiswa terhadap penggunaan alat peraga *forward reverse* pada motor induksi satu fasa. Hasil angket dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan hasil angket, sebanyak 2 mahasiswa memberikan skor 3, sebanyak 9 mahasiswa

memberikan skor 4, dan 1 mahasiswa memberikan skor 5. Total skor yang diperoleh adalah 47 dari skor maksimum 60, sehingga persentase penilaian mencapai 78,33. Untuk hasil yang didapat ini berdasarkan dari perhitungan menggunakan Rumus 1. Berdasarkan kriteria penilaian skala Likert yang digunakan dalam penelitian, persentase tersebut termasuk dalam kategori Setuju.

Tabel 6. Hasil Angket

No	Nama	Skor
1	AS	5
2	DG	4
3	RG	4
4	JK	4
5	ER	4
6	YT	4
7	IO	4
8	CB	4
9	MJ	4
10	ML	4
11	QE	3
12	SA	3
Rata-rata		78,33

b) Pembahasan

Hasil yang diperoleh dari penerapan alat peraga forward reverse adanya perbedaan hasil belajar mahasiswa sebelum dan setelah diterapkan alat peraga *Forward Reverse* pada motor induksi satu fasa. Pada tahap *pretest*, nilai tertinggi yang diperoleh mahasiswa adalah 90, sedangkan nilai terendah sebesar 75, dengan nilai rata-rata 83,33. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebelum diberikan perlakuan, mahasiswa pada dasarnya telah memiliki pemahaman awal mengenai materi pengendalian motor listrik, tetapi tingkat pemahaman tersebut masih belum merata. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh perbedaan kemampuan awal mahasiswa dalam memahami konsep rangkaian kendali *forward reverse*, fungsi komponen, serta prinsip perubahan arah putaran motor induksi satu fasa.

Setelah mahasiswa diberikan perlakuan berupa penerapan alat peraga *Forward Reverse*, terjadi perubahan pada hasil *posttest*. Nilai tertinggi meningkat menjadi 100 dan nilai terendah meningkat menjadi 80, sedangkan nilai rata-rata meningkat menjadi 90,83. Jika dibandingkan dengan hasil *pretest*, nilai rata-rata mengalami peningkatan sebesar 7,50 poin, yaitu dari 83,33 menjadi 90,83. Peningkatan tersebut menunjukkan adanya perubahan hasil belajar mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan alat peraga *Forward Reverse*.

Angket pada penelitian ini menghasilkan nilai sebesar 78,33% memperlihatkan bahwa

Penerapan Alat Peraga Forward Reverse pada Motor Induksi Satu Fasa

penerapan alat peraga *Forward Reverse* dapat diterima dengan baik oleh mahasiswa sebagai salah satu media pembelajaran dalam kegiatan praktikum. Respons positif tersebut mendukung hasil *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata mahasiswa setelah penerapan alat peraga. Dengan demikian, hasil angket memberikan informasi tambahan bahwa penerapan alat peraga tidak hanya memberikan perubahan pada hasil belajar, tetapi juga memperoleh penerimaan yang baik dari mahasiswa selama proses pembelajaran.

Keunggulan penelitian ini dibandingkan penelitian terdahulu terletak pada fokus penerapannya dalam proses pembelajaran. Alat peraga tidak hanya dipandang sebagai produk yang harus memenuhi kelayakan teknis, tetapi juga sebagai media yang digunakan secara langsung dalam kegiatan praktikum. Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengamati, mengoperasikan, dan memahami hubungan antara komponen pada rangkaian kendali dengan perubahan arah putaran motor. Kondisi tersebut dapat membantu mengurangi kesenjangan antara pemahaman teoritis dengan keterampilan praktik. Dengan adanya *pretest* dan *posttest*, perubahan pemahaman mahasiswa juga dapat diamati secara lebih terukur.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian dilakukan pada kelompok mahasiswa yang terbatas sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas pada seluruh mahasiswa atau institusi pendidikan. Kedua, penelitian menggunakan desain *one-group pretest-posttest* sehingga tidak menggunakan kelompok kontrol sebagai pembanding. Oleh karena itu, peningkatan hasil belajar yang diperoleh belum sepenuhnya dapat dipastikan hanya disebabkan oleh penggunaan alat peraga, karena terdapat kemungkinan adanya pengaruh dari faktor lain selama proses pembelajaran. Ketiga, penelitian lebih menekankan perubahan pemahaman yang diukur melalui tes, sehingga aspek keterampilan praktik mahasiswa belum dianalisis secara mendalam menggunakan instrumen penilaian keterampilan yang lebih terperinci. Keempat, alat peraga yang digunakan masih memiliki ruang untuk dikembangkan, misalnya dengan menambahkan variasi sistem pengendalian, indikator kerja yang lebih lengkap, serta fitur keselamatan dan monitoring yang lebih baik.

Dengan demikian, penelitian ini memiliki posisi yang berbeda dan melengkapi penelitian-

penelitian sebelumnya. Abdurrahman et al. (2025) memberikan dasar mengenai perancangan dan validasi alat peraga *forward reverse* pada motor induksi satu fasa, sedangkan Tahir dan Irsan (2024) serta Irhamullah et al. (2022) memberikan gambaran mengenai penerapan sistem *forward reverse* pada motor induksi tiga fasa. Penelitian ini kemudian mengembangkan fokus tersebut dengan menerapkan alat peraga *forward reverse* pada motor induksi satu fasa secara langsung dalam kegiatan pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Pengendalian Motor Listrik. Penggunaan *pretest* dan *posttest* menjadi pembeda utama karena memungkinkan peneliti untuk mengetahui perubahan pemahaman mahasiswa setelah memperoleh pengalaman belajar menggunakan alat peraga. Oleh sebab itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi tidak hanya terhadap pengembangan alat praktikum, tetapi juga terhadap peningkatan kualitas pembelajaran praktik pada bidang pengendalian motor listrik.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan alat peraga forward reverse pada motor induksi satu fasa memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Pengendalian Motor Listrik. Penggunaan alat peraga membantu mahasiswa memahami rangkaian kontrol, fungsi komponen seperti kontaktor, timer, push button, dan overload relay, serta prinsip kerja putaran maju (forward) dan putaran balik (reverse) pada motor induksi satu fasa. Hal tersebut ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata hasil belajar mahasiswa dari 83,33 pada *pretest* menjadi 90,83 pada *posttest*, atau mengalami peningkatan sebesar 7,50 poin. Selain itu, hasil angket memperoleh persentase sebesar 83,33% yang termasuk dalam kategori Setuju, sehingga menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan respons positif terhadap penggunaan alat peraga dalam kegiatan praktikum. Dengan demikian, alat peraga forward reverse pada motor induksi satu fasa dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk membantu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Praktikum Pengendalian Motor Listrik.

REFERENCES

- Anshori, M., & Iswati, S. (2023). Metodologi Penelitian Kuantitatif: Edisi 1. Airlangga University Press.

- Anwari, A., Hari Santoso, L., & Amaliah Lestari, K. (2025). Rancang Bangun Trainer Pengendali Kecepatan Motor DC Berbasis Mikrokontroler sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa. *INFOTEX: Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Teknik*, 3(2), 16–30.
- Capili, B., & Anastasi, J. K. (2024). An Introduction to the Quasi-Experimental Design (Nonrandomized Design). *American Journal of Nursing*, 124(11), 50–52.
- Darmalaksana, W. (2021). Hasil dan Pembahasan. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Dewi, C., Yanto, D. T. P., Candra, O., & Fahlefi, M. (2023). Trainer Kendali Motor Induksi Menggunakan Variable Frequency Drive: Pengujian Jog Dial dan External Potentio Meter. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(1).
- Elvera, & Astarina, Y. (2021). Metodologi Penelitian. Penerbit Andi.
- Hess, D. R. (2023). How to Write an Effective Discussion. *Respiratory Care*, 68(12), 1771–1774.
- Hidayatullah, R., & Wibowo, S. (2024). Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Modul Smart Relay terhadap Pemahaman Konsep Sistem Pengendalian Motor Mahasiswa Vokasi. *Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 8(1), 45-55.
- Praktik Pengaturan & Penggunaan Motor Listrik Di Universitas Negeri Medan. *ETNIK: Jurnal Ekonomi dan Teknik*, 2(6), 562–569.
- Mustofa, N. H., Efendi, M., Eriyanti, R. W., & Huda, A. M. (2024). Memahami Esensi Metode Penelitian Kuantitatif. *TSAQOFAH*, 4(5), 3745–3755.
- Nugroho, A. S., & Santoso, B. (2025). Rancang Bangun Sistem Kendali Forward-Reverse Motor Induksi 3 Fasa Berbasis PLC dan HMI untuk Conveyor Industri. *Jurnal Teknik Elektro dan Otomasi (JTEO)*, 11(2), 145-156.
- Pratama, A., & Wulandari, R. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kontemporer*, 5(2), 112-125.
- Rondonuwu, A. R., dkk. (2025). Three-phase electric Motor Control with a Manual Forward Reverse Control System Equipped with a Delay Timer. *Interdisciplinary Journal of Advanced Research and Innovation*, 3(2).
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Evaluasi Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif: Sebuah Studi Pustaka. *Journal of Education Research*, 5(4).
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Evaluasi validitas dan reliabilitas instrumen penelitian kuantitatif: Sebuah studi pustaka. *Journal of Education Research*, 5(4).
- Sugiyono. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Tampubolon, R. N., Purba, S., Syahputra, F., & Sembiring, M. V. (2024). Pengaruh Media Trainer terhadap Hasil Belajar Praktek Instalasi Listrik Komersil Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 2(4), 391–395.
- Wibowo, A. E. (2021). Metodologi Penelitian: Pegangan untuk Menulis Karya Ilmiah. Insania.
- Widyana, I. G. N. A., Arsa, I. P. S., & Wiratama, W. M. P. (2024). Media Pembelajaran Trainer Instalasi Kontrol Motor Listrik Tiga Fasa Star Delta dan Forward Reverse Dengan Kontrol PLC Pada Mata Kuliah Sistem Kendali Otomatis. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 13(3), 329-337.
- Yanto, D. T. P., dkk. (2023). Training Kit Kendali Motor Induksi berbasis Inverter Tiga Fasa: Analisis Uji Kelayakan. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(1), 91-104.
- Yudha, F. A. K., Fadullah, I. F., & Kurniawan, A. (2024). Rancang Bangun Simulasi Rangkaian Foward Reverse Motor 3 Fasa. *Journal of Cyber Health and Computer (JOCHAC)*, 2(1), 60–63.