

Implementasi Alat Pengujian Relay 48 dan 220 VAC Untuk Mendukung Pratikum di Bengkel Listrik 4

Arif Andrianto^{*a)}, Susilo^{a)}, Agus Andryanto^{a)}, Ilham Syarif Hidayatullah^{a)}, Nanang Setio Pambudi^{a)}, Saiful Andani^{a)}

(Received 14 Oktober 2025 || Revised 6 Februari 2026 || Published 28 Februari 2026)

Abstract: *The Electrical Workshop 4 course at the State Polytechnic of Malang is a practicum designed to improve students' competence in understanding and implementing electrical systems, including the use of relays in automatic control systems. One common issue is the use of damaged or malfunctioning relays, which can disrupt the learning process and increase lecturers' workload due to manual checking. To address this problem, this study aims to develop a 48 VAC and 220 VAC relay testing tool to support practicum activities in Electrical Workshop 4. The tool utilizes a step-down transformer to convert 220 VAC to 48 VAC and is equipped with 8-pin and 11-pin relay sockets for on-delay and off-delay relay types. A push button is used to trigger relay activation, while indicator lights show the operational status of the relay. The assembly and testing of the tool were conducted in the Electrical Workshop. The results indicate that the tool functions properly and can be easily operated by students. In addition, this study produced a user manual. The implementation of this tool improves practicum efficiency, minimizes errors caused by faulty components, and enhances students' understanding of relay operation. Future development is expected to support additional voltage variations such as 12 V DC, 24 V DC, and 110 VAC.*

Keywords: *Relay, Testing Tools, Transformer, Engineering Practicum, Electrical Workshop.*

1. Pendahuluan

Dalam dunia pendidikan teknik listrik, praktikum memiliki peran penting dalam menghubungkan teori dengan aplikasi nyata [1]. Salah satu mata kuliah yang membutuhkan keterampilan praktis adalah Bengkel Listrik 4, pada mata kuliah ini mahasiswa diharuskan memahami dan mengimplementasikan prinsip kerja berbagai komponen listrik, termasuk relay. Pada proyek utama mata kuliah ini, mahasiswa ditugaskan membuat rangkaian pompa otomatis, dengan menggunakan relay sebagai komponen pengatur waktu yang sangat penting dalam proses pengoperasian sistem.

Relay merupakan perangkat elektromekanis yang berfungsi untuk mengalihkan arus listrik dari satu rangkaian ke rangkaian lainnya [2]. Prinsip kerja relay sangat relevan dalam sistem kontrol otomatis, seperti pada pengaturan waktu atau switching beban listrik. Namun, kendala sering terjadi saat mahasiswa menghadapi kerusakan atau malfungsi relay selama proses perakitan dan pengujian. Hal ini tidak hanya memperlambat progres kerja tetapi juga mengurangi pemahaman mahasiswa terhadap fungsi relay dalam sistem.

Salah satu masalah utama yang dihadapi dalam praktikum ini adalah ketiadaan alat khusus untuk mengecek kondisi dan kinerja relay secara cepat dan akurat. Pengecekan manual yang dilakukan mahasiswa sering kali tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan. Selain itu, berbagai jenis relay yang digunakan, seperti relay dengan tegangan kerja 220V AC dan 48V AC, memerlukan alat yang sesuai dengan spesifikasi tersebut agar dapat diuji dengan benar [3], [8]-[12].

Untuk menjawab permasalahan ini, diperlukan sebuah inovasi berupa alat pengecekan relay yang dapat mengidentifikasi kondisi dan fungsi relay dengan mudah, aman, dan efisien. Alat ini diharapkan dapat mendukung praktikum bengkel listrik 4 dalam memastikan kualitas relay sebelum digunakan pada proyek praktikum mereka [13]-[15]. Dengan menggunakan transformator sebagai penurun tegangan, alat ini dirancang agar kompatibel dengan relay 220V dan 48V AC, sehingga mampu menunjang mata kuliah Bengkel Listrik 4.

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan, baik dari sisi pengembangan teknologi pendidikan maupun dari aspek efisiensi dan efektivitas dalam proses pembelajaran teknik

listrik. Dengan alat pengecekan relay yang dikembangkan, diharapkan mahasiswa dapat lebih mudah memahami konsep kerja relay, meningkatkan keberhasilan proyek praktikum, dan mengurangi waktu yang terbuang akibat troubleshooting komponen yang rusak.

2. Metodologi

2.1 Diagram Alir Penelitian

Metode pengumpulan data yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Dokumen yang berhubungan dikumpulkan untuk dikaji dari berbagai sumber, seperti jurnal, arsip, dan majalah yang digunakan sebagai acuan atau referensi untuk memperkuat argumentasi dan mendapatkan teori yang akan dijadikan penelitian.

2. Observasi

Melalui metode observasi, penelitian ini secara langsung mengamati kondisi nyata di Gedung Aula Pertamina, Politeknik Negeri Malang. Kegiatan pengamatan ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data dan informasi yang akurat mengenai objek penelitian. Gedung Aula Pertamina yang terletak di Jatimulyo, Lowokwaru, Kota Malang, menjadi lokasi spesifik yang dipilih sebagai tempat pengumpulan data primer.

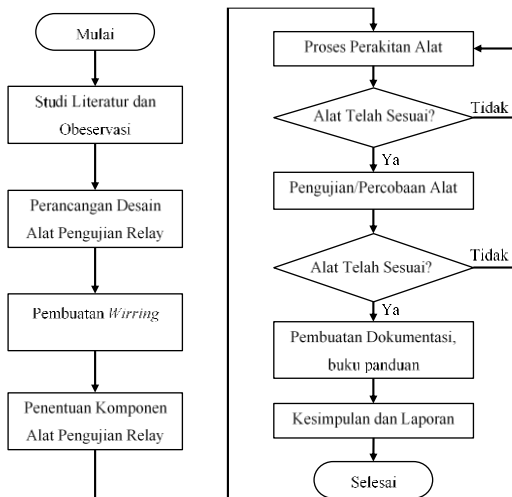
Gambar 2.1 menunjukkan diagram alir penelitian. Penelitian dimulai dengan melakukan observasi terkait permasalahan yang akan diselesaikan di lingkup kerja Bengkel Listrik Teknik Listrik, Politeknik Negeri Malang. Tim peneliti melakukan studi literatur dengan mengumpulkan beberapa sumber seperti jurnal, artikel, buku, arsip, dan majalah guna mendapatkan Gambaran terkait permasalahan yang ingin diselesaikan. Selain itu dilakukan observasi secara langsung di Gedung Aula Pertamina Politeknik Negeri Malang untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat. Perencanaan desain dilakukan dengan menggambar alat pengujian relay meliputi penentuan tata letak dari komponen yang akan digunakan. Langkah selanjutnya dilakukan dengan pembuatan eiring alat pengujian relay guna mengetahui sistem kerja dari alat tersebut.

Tahapan penentuan komponen yang meliputi jenis komponen, spesifikasi, serta jumlah komponen yang akan digunakan. Proses

*Korespondensi: arif.andrianto@arifandri186@gmail.com

a) Prodi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Malang, Indonesia

perakitan alat dengan mengacu pada hasil pembuatan gambar layout dan juga wiring. Apabila perakitan tidak sesuai dengan perencanaan yang dibuat, maka tahapan Kembali proses perakitan alat. Namun, apabila perakitan alat telah sesuai dengan perencanaan yang dibuat, maka tahapan dilanjutkan ke proses pengujian. Proses pengujian alat, meliputi kesesuaian sistem kerja yang bertujuan untuk mengetahui cara kerja rangkaian yang telah dirancang. Apabila pengujian tidak sesuai dengan perencanaan yang dibuat, maka tahapan dikembalikan lagi pada proses perakitan alat. Namun, apabila pengujian yang dilakukan sesuai dengan hasil perencanaan maka tahapan dilanjutkan pada proses pembuatan dokumentasi dan juga pembuatan buku panduan. Pembuatan dokumentasi dan juga buku panduan yang memuat dari hasil pengujian, serta menggunakan alat secara garis besar untuk pengujian relay 48VAC dan 220 VAC. Pembuatan laporan dan kesimpulan merupakan tahapan penyusunan laporan dan kesimpulan dari hasil penelitian yang memuat capaian dari hasil penelitian atau yang sudah dibuat. Selesai.

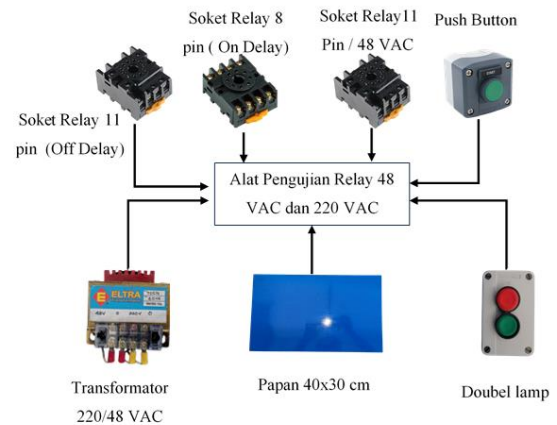


GAMBAR 1.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN

2.2 Gambar Prototipe

2.1.1 Gambar Skema Alat Pengujian Relay

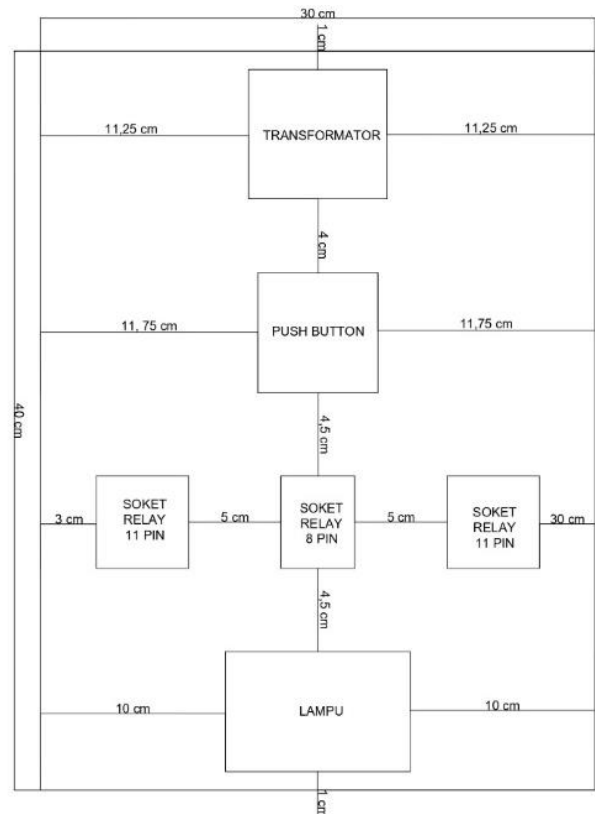
Alat pengujian relay terdiri dari soket relay 11 pin dan 8 pin [4], transformator penurun tegangan 220/48 VAC, push button, lamp, dan satu buah papan yang digunakan sebagai media penempatan komponen. Dan sebagai hasil akhirnya, satu buah soket relay 11 pin akan digunakan untuk mengecek kondisi relay 48 VAC, sedangkan untuk soket pin 11 pin sisanya akan digunakan untuk mengecek kondisi relay off delay 220 VAC dengan bantuan push button sebagai trigger nyala relay, sedangkan untuk pin 8 digunakan untuk mengecek kondisi relay on delay. Secara fungsional alat ini akan menjadi bentuk luaran pada akhir pengerjaan penelitian ini. Serta menjadi media pendukung dalam mata kuliah bengkel Listrik 4 terkhusus tenaga pendidik dalam melakukan pengecekan komponen relay. Diagram alat pengujian relay dapat dilihat di Gambar 1.2.



GAMBAR 1.2 DIAGRAM SKEMA ALAT PENGUJIAN RELAY

2.1.2 Gambar Layout dan Wiring Alat Pengujian Relay

Pembuatan dan penataan komponen pada alat pengujian relay ini didasarkan pada proyek yang dihadapi oleh mahasiswa pada mata kuliah bengkel listrik 4. Pada alat pengujian relay mencakup 3 buah soket relay, 1 buah transformator, 1 push button, dan satu buah lampu yang termuat dalam Gambar 1.3. Tabel 1.1 memuat dimensi komponen yang digunakan di penelitian ini. Diagram pengawatan alat dapat dilihat di Gambar 1.4.



GAMBAR 1.3 LAYOUT ALAT PENGUJIAN RELAY

TABEL 1.1 DIMENSI KOMPONEN

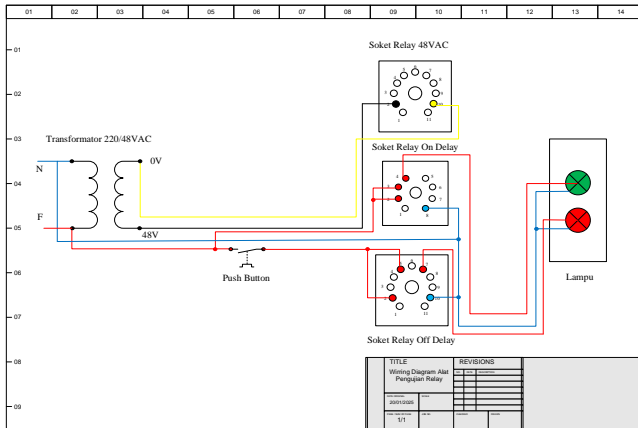
Komponen	Dimensi Komponen (cm)
Transformator	7 x 7 x 7,5
Soket relay 11 pin	5 x 4,5

Soket relay 8 pin	5 x 4
Papan Trainer	40 x 30 x 1
Push Button	6,5 x 6,5
Box Lamp	10 x 6,5

Lamp Indikator	AD16-22SMD 220VAC
Papan Trainer	25x30 cm

3.2 Hasil Perakitan

Perakitan alat ini dilakukan di Bengkel Listrik, Politeknik Negeri Malang. Perakitan alat dilakukan dengan mengacu pada layout hasil perencanaan dan juga pengkabelan yang direncanakan. Proses perakitan dimulai dari penentuan letak komponen, kemudian dilakukan pemasangan terhadap komponen dengan meng-skrup komponen di papan trainer. Hasil penataan komponen dipastikan kuat dan tidak mengalami goyah seperti ditunjukkan di Gambar 1.5.



GAMBAR 1.4 DIAGRAM PENGAWATAN ALAT PENGUJIAN RELAY

Prinsip kerja yang dikembangkan dalam penelitian ini yakni dengan memanfaatkan tegangan hasil transformator yang diturunkan yang kemudian digunakan untuk menguji tingkat kelayakan pada relay. Relay 48VAC diuji dengan menancapkan relay pada soket relay 11 pin [5], apabila relay dalam kondisi baik, maka coil relay akan aktif sedangkan apabila relay tidak dalam kondisi baik, maka coil dari relay tidak akan aktif. Sedangkan untuk pengujian relay on delay dilakukan dengan menancapkan relay on delay 220VAC ke soket relay 8 pin, apabila relay dalam keadaan baik maka lampu hijau akan menyala berdasarkan setting timer yang telah ditetapkan, namun apabila relay tidak dalam keadaan tidak baik, maka relay tidak akan aktif dan lampu tidak akan menyala. Untuk pengujian relay off delay 220 VAC dilakukan dengan bantuan dari push button. Push button digunakan untuk mentrigger relay agar bekerja. Saat relay dalam keadaan baik, maka timer akan bekerja dan saat waktu off delay tercapai lampu yang semula menyala akan mati, namun ketika relay tidak dalam keadaan yang baik, maka lampu akan menyala dan tidak mati sesuai dengan timer yang disetting, dan relay keadaan mati. [6]

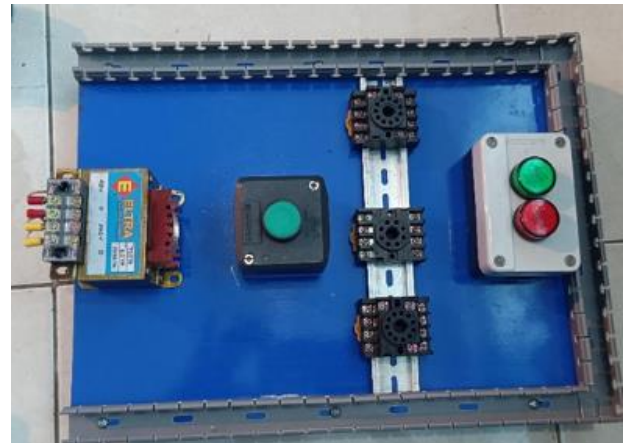
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pemilihan Komponen

Pemilihan komponen alat pengujian relay telah disesuaikan dengan komponen kerja dari relay yang digunakan dalam mata Kuliah Bengkel Listrik 4 Politeknik Negeri Malang. Dari hasil perencanaan alat, telah ditentukan spesifikasi dari masing masing komponen diantaranya :

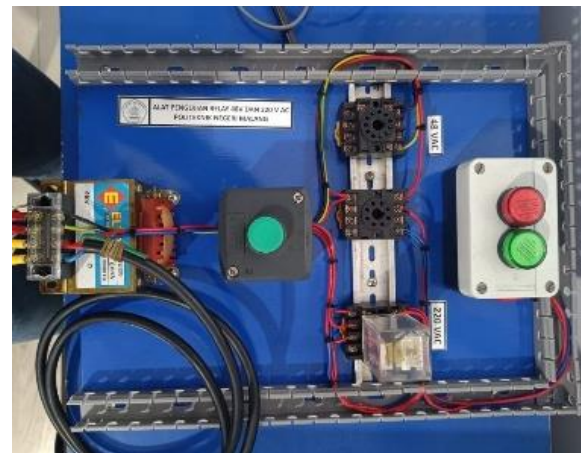
TABEL 1. 2 SPESIFIKASI PEMILIHAN KOMPONEN

Komponen	Spesifikasi
Soket Relay	Soket relay
	- 8 soket relay On Delay 220VAC
	- 11 soket relay Off Delay 220 VAC dan relay DC 48VAC
Push Button	Model XB7-EA31
Transformator	Transformator Step Down 220/48 VAC 60 VA 50 Hz



GAMBAR 1.5 PELETAKAN KOMPONEN PADA PAPAN TRAINER

Tahapan akhir perakitan alat pengujian relay ini adalah pengkabelan dengan hasil seperti yang dapat dilihat di Gambar 1.6. Arah dan desain pengkabelan telah disesuaikan dengan hasil perencanaan pada alat pengujian alat. Proses ini dimulai dari pemotongan kabel NYAF 0,75 mm yang kemudian dikencangkan pada masing masing komponen dengan mengacu pada hasil akhir wiring alat yang direncanakan.

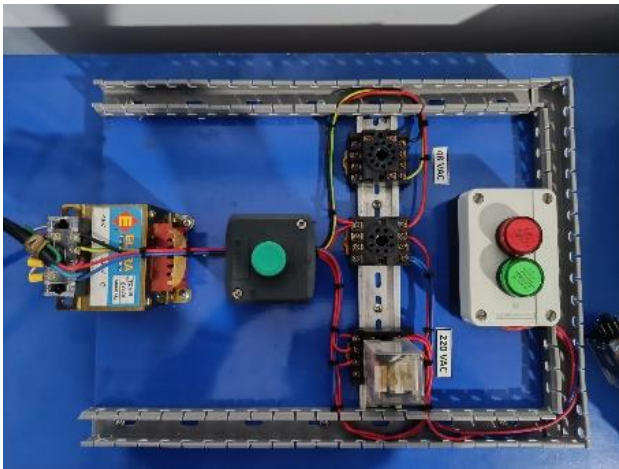


GAMBAR 1.6 WIRING KOMPONEN PADA PAPAN TRAINER

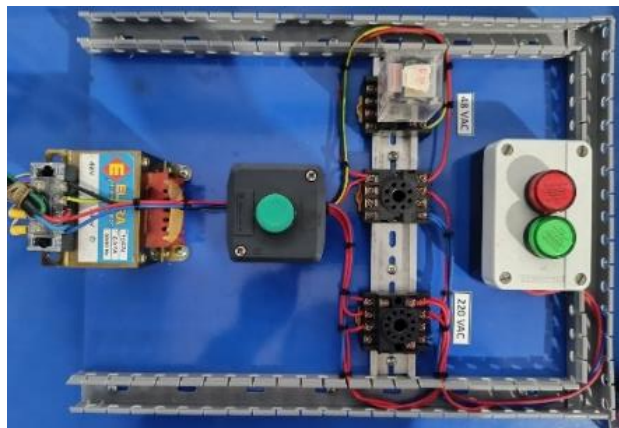
3.3 Hasil Pengujian

Pengujian alat telah dilakukan di Bengkel Listrik dengan dua jenis pengujian. Pengujian pertama adalah pengujian system secara langsung setelah dilakukan perakitan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan hasil perkaitan telah sesuai dengan perencanaan sebelum nantinya digunakan mahasiswa untuk alat

praktikum bengkel Listrik 4. Pengujian ini meliputi kendalan alat, terhubung tidaknya antar komponen dan juga kesesuaian dengan sistem kerja yang direncanakan. Gambar pengujian relay 48 VAC dapat dilihat di Gambar 1.7 dan pengujian relay 220 VAC dapat dilihat di Gambar 1.8. Pengujian dilakukan dengan menggunakan relay, saat pengujian relay on delay ketika lampu indicator menyala, relay off delay dinyatakan dapat bekerja ketika lampu indicator hijau menyala, dan relay 48VAC dinyatakan ketika coilnya dapat beroperasi ketika teraliri arus listrik [7]. Selanjutnya pengujian yang dilakukan adalah pengujian alat pada mata kuliah bengkel listrik 4. Pengujian ini bertujuan memastikan alat berfungsi dan dapat digunakan oleh mahasiswa. Dengan pengujian ini akan memastikan bahwa kondisi relay dapat diketahui sebelum diterima mahasiswa untuk praktik. Data pengujian relay dapat dilihat di Tabel 1.3.



GAMBAR 1. 7 PENGUJIAN RELAY 48 VAC



GAMBAR 1. 8 PENGUJIAN RELAY 220 VAC

TABEL 1. 3 TABEL PENGUJIAN RELAY 48 VAC DAN RELAY ON OFF DELAY 220 VAC

Nama Komponen	Alat Bantu	Langkah Pengujian	Hasil (Kondisi Baik)	Hasil (Kondisi Rusak)
Relay 48 VAC	Supply 48 VAC	Relay ditancapkan pada socket yang	Ada bunyi klik menandakan koil relay aktif	Tidak ada bunyi klik sama sekali dan fisik pada

Relay On Delay 220 VAC	Supply 220 VAC dan Lampu Indikator Warna Hijau	Relay ditancapkan pada socket yang diberi supply dan lampu dihubungkan pada kontak output relay	Lampu menyala setelah waktu tunda (delay) selesai	Lampu tidak menyala sama sekali ketika waktu tunda(delay) selesai
Relay Off Delay 220 VAC	Supply 220 VAC ,Lampu Indikator Warna Merah, dan Push Button NO	Rangkaian push button NO untuk memberi daya timer dan lampu dihubungkan ke kontak output timer	Lampu menyala saat tombol ditekan, dan padam setelah waktu tunda selesai	Lampu tidak padam sama sekali setelah waktu tunda selesai

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa komponen dalam kondisi baik, Relay 48VAC diuji dengan menancapkan relay pada soket relay 11 pin, apabila relay dalam kondisi baik, maka coil relay akan aktif sedangkan apabila relay tidak dalam kondisi baik, maka koil dari relay tidak akan aktif. Sedangkan untuk pengujian relay on delay dilakukan dengan menancapkan relay on delay 220VAC ke soket relay 8 pin, apabila relay dalam keadaan baik maka lampu hijau akan menyala berdasarkan setting timer yang telah ditetapkan, namun apabila relay tidak dalam keadaan baik, maka relay tidak akan aktif dan lampu tidak akan menyala. Untuk pengujian relay off delay 220 VAC dilakukan dengan bantuan dari push button. Push button digunakan untuk mentrigger relay agar bekerja. Saat relay dalam keadaan baik, maka timer akan bekerja dan saat waktu off delay tercapai lampu yang semula menyala akan mati, namun ketika relay tidak dalam keadaan yang baik, maka lampu akan menyala dan tidak mati sesuai dengan timer yang disetting, dan relay keadaan mati.

4. Kesimpulan

Dari pembuatan alat pengujian relay, disimpulkan bahwa alat pengujian relay dapat dioperasikan dan dapat mendukung sistem pembelajaran Bengkel Listrik 4, khususnya dipengujian relay. Tiga point utama dari pengujian relay ini adalah alat pengujian relay yang dapat mendukung sistem pembelajaran Bengkel Listrik 4 khususnya penggunaan relay, kedua menghasilkan buku panduan yang dapat digunakan oleh mahasiswa dalam mengoperasikan alat pengujian relay dan mempermudah dalam proses pengujian relay, dan ketiga menghasilkan jurnal ilmiah yang diterbitkan di Elposys Jurnal System Kelistrikan, sehingga dapat diakses oleh peneliti dan praktisi lain di bidang teknik elektro. Dengan demikian,

pengembangan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman praktis siswa, tetapi juga memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik.

Referensi

- [1] A. M. R. R. Faiz and M. H. Putranto, "Trainer transformator daya dilengkapi dengan sistem monitoring," unpublished.
- [2] M. Yudha, A. PLTA, and T. Lebong, "Rancang bangun alat pengujian relay 220 VAC portable pada cubicle panel unit 6 PLTA TES," 2021. [Online].
- [3] R. M. W. N. S. P. Santosa, "Rancang bangun alat pintu geser otomatis menggunakan motor DC 24 V," vol. 9, no. 1, p. 6, 2021.
- [4] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang bangun sistem keamanan rumah menggunakan relay," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 8, no. 3, pp. 181–186, 2017. [Online]. Available: <http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jte/article/download/2182/1430>
- [5] M. A. Nugraha et al., "Rancang bangun alat 'spinner pulling oil' sebagai pengentas minyak otomatis dalam peningkatan mutu abon ikan patin (*Pangasius pangasius*)," *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 15, no. 2, pp. 103–110, 2014.
- [6] D. Peterson, "Explaining industrial timers: On delay and off delay," *Control Automation*, 2023. [Online]. Available: <https://control.com/technical-articles/explaining-industrial-timers-on-delay-and-off-delay/>
- [7] Suryono and Supriyati, "Rancang bangun timer terprogram dengan tampilan lampu tiga warna sebagai pewaktu pada kegiatan seminar," *Orbith*, vol. 15, no. 3, pp. 120–129, 2019.
- [8] A. K. Sawhney, *A Course in Electrical and Electronic Measurements and Instrumentation*. New Delhi, India: Dhanpat Rai & Co., 2015.
- [9] S. K. Bhattacharya and S. Chatterjee, "Design and implementation of relay testing system for industrial applications," *International Journal of Electrical Engineering and Technology*, vol. 11, no. 2, pp. 45–52, 2020.
- [10] M. S. Ali, M. R. Islam, and M. A. Hossain, "Development of an automatic relay testing device for power system protection," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 134567–134575, 2020.
- [11] P. K. Dash, S. Mishra, and G. Panda, "A novel approach for testing and monitoring of protective relays," *Electric Power Systems Research*, vol. 143, pp. 438–445, 2017.
- [12] R. C. Dorf and J. A. Svoboda, *Introduction to Electric Circuits*, 9th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2014.
- [13] H. Saadat, *Power System Analysis*, 3rd ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2010.
- [14] B. Kasztenny, N. Fischer, and M. Adamiak, "Advancements in protective relay testing and commissioning," *IEEE Transactions on Power Delivery*, vol. 32, no. 4, pp. 1825–1833, Aug. 2017.
- [15] T. S. Madhava Rao, "Microcontroller-based relay testing and fault detection system," *International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT)*, vol. 6, no. 5, pp. 321–325, 2017.