

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER KONTROL RELAY UNTUK MENUNJANG MATA KULIAH INSTRUMENTASI DAN KENDALI PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

Wafiq Azizah

S-1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: wafiqazizah.21038@mhs.unesa.ac.id

Wahyu Dwi Kurniawan

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: wahyukurniawan@unesa.ac.id

Abstrak

Keterampilan praktik kontrol relay mata kuliah instrumentasi dan kendali yang rendah pada mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin menjadi permasalahan pada hasil belajar mahasiswa. Dari permasalahan tersebut, dilakukan sebuah penelitian untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam praktik kontrol relay mata kuliah instrumentasi dan kendali dengan menciptakan trainer kontrol relay yang layak digunakan dengan, metode research and development dengan pendekatan ADDIE. Subjek penelitian ini terdiri dari 10 mahasiswa angkatan 2023 Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran trainer kontrol relay memiliki validitas dengan kategori sangat layak berdasarkan penilaian validasi ahli media sebesar 87,5, ahli jobsheet sebesar 88,33, dan ahli instrumen sebesar 88,69. Respon mahasiswa terhadap penggunaan media juga menunjukkan hal yang positif dengan nilai 88,67%. Selain itu, media pembelajaran trainer kontrol relay juga meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam praktik kontrol relay berdasarkan ketuntasan individual pada 10 mahasiswa yang mendapat nilai ≥ 75 yang termasuk tuntas, dan ketuntasan klasikal dilihat dari 10 mahasiswa yang mendapat nilai tuntas maka dari itu nilai ketuntasan klasikal mendapat 100%. Sehingga media pembelajaran trainer kontrol relay efektif dalam meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam praktik kontrol relay mata kuliah instrumentasi dan kendali.

Kata Kunci: Keterampilan Mahasiswa, Media Trainer Kontrol Relay, ADDIE, Kelayakan.

Abstract

The low level of practical skills in relay control among students of the Mechanical Engineering Education undergraduate program in the Instrumentation and Control course has become a major issue affecting student learning outcomes. To address this problem, a research and development study was conducted with the aim of improving student learning outcomes through the creation of an instructional media in the form of a relay control trainer deemed feasible for practical use. This study employed the Research and Development method with the ADDIE approach. The subjects of this study consisted of 10 students from the 2023 intake of the Mechanical Engineering Education Study Program. Validation results from experts indicated that the relay control trainer has a very high level of feasibility, with scores from media experts at 87.5%, jobsheet experts at 88.33%, and instrument experts at 88.69%. Student responses to the use of this media were also highly positive, with an average score of 88.67%. In addition, the use of the relay control trainer significantly improved student learning outcomes, as all 10 students achieved scores ≥ 75 , meeting both individual and classical mastery learning criteria with a 100% success rate. Therefore, the relay control trainer is proven to be an effective instructional media in enhancing students' practical skills in the Instrumentation and Control course.

Keywords: *Students Skill, Relay Control Trainer Media, ADDIE, Feasibility.*

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat kemajuan teknologi dalam bidang pendidikan dan industri. Pada dasarnya kemajuan teknologi berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Dalam bidang pendidikan, teknologi mempunyai peran dalam ilmu pengetahuan dimana dalam ilmu pengetahuan para peserta didik diajarkan dengan adanya teknologi. Peserta didik menggunakan teknologi untuk menerapkan ilmu pengetahuan tersebut. Perkembangan teknologi yang saat ini pesat banyak memberikan ide-ide baru dalam bidang pembelajaran. Untuk menciptakan peserta didik yang berkualitas maka dibutuhkan pengajar, dan media yang tanggap yaitu media teknologi dalam pendidikan sekolah maupun pendidikan luar sekolah.

Pendidikan merupakan suatu usaha untuk mempersiapkan dan membentuk peserta didik yang cerdas dan mempunyai keterampilan sesuai bidangnya yang telah dijelaskan pada Undang-Undang Negara Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003. Maka dari itu, pendidikan menjadi aspek yang penting bagi pengembangan sumber daya manusia pendidikan diyakini mampu meningkatkan kapasitas daya serap bagi semua peserta didik untuk mempelajari kompetensi keterampilan non teknis (*softs skills*), dan keterampilan teknis (*hard skills*) sehingga dapat diperoleh manusia produktif. Dalam pembelajaran yang menghasilkan keterampilan tersebut ada beberapa komponen yang mempengaruhi antara lain siswa, tenaga pendidik, dan sekolah. Selain itu, keterampilan *soft skills* dan *hard skills* tersebut dapat diperoleh dari kegiatan belajar berbentuk pembelajaran praktik.

Praktik merupakan suatu kegiatan yang didalamnya terdapat sikap yang dominan, namun sikap tersebut belum tentu berarti akan terjadi tindakan (Waningsih, 2023). Terwujudnya sikap menjadi tindakan nyata maka diperlukan suatu fasilitas. Sedangkan pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik, dan sumber belajar pada satuan lingkungan pendidikan (Qomarudin, 2021). Pembelajaran juga dikatakan sebagai proses membimbing dan memfasilitasi peserta didik dalam melakukan proses pembelajaran. Sehingga pembelajaran praktik merupakan suatu proses untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dengan menggunakan berbagai metode yang sesuai dengan keterampilan yang diberikan dan peralatan yang digunakan. Selain itu, didalam pembelajaran praktik harus ada sebuah kemampuan dalam menyelesaikan problem maupun project dari praktik tersebut.

Kemampuan adalah kesanggupan atau kecakapan

seorang individu dalam menguasai suatu keahlian dan digunakan untuk mengerjakan beragam tugas dalam suatu pekerjaan (Sukanto, 2021). Dalam hal ini dapat diartikan bahwa dalam mencapai suatu kemampuan harus melakukan suatu tugas atau pekerjaan, dan dalam pekerjaan tersebut pasti ada media yang digunakan. Hal ini didukung oleh pendapat anwar mengatakan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan kemampuan peserta didik (Anwar dkk., 2023). Pembelajaran yang sesuai dengan arus perkembangan zaman atau media pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan kemampuan peserta didik. pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman atau media pembelajaran berbasis teknologi dapat meningkatkan kemampuan peserta didik.

Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin juga dikembangkan dalam kemampuan teknologi salah satunya dalam mata kuliah instrumentasi dan kendali. Instrumentasi dan kendali merupakan wujud dari tujuan S1 Pendidikan Teknik Mesin. Tujuan yang dimaksud adalah tujuan S1 Pendidikan Teknik Mesin untuk mengembangkan penelitian, khususnya dalam bidang pendidikan teknik mesin dan penerapan teknologi mesin produksi. Kemampuan instrumentasi dan kendali ini tidak lepas dari trainer yang digunakan. Dengan adanya trainer-trainer pendukung sebagai media pembelajaran sehingga mahasiswa/mahasiswi dapat cepat memahami dalam proses penyampaian materi dan ditunjukkan ke bentuk fisik secara nyata (Gede Puja Dewantara, I Gede Ratnaya, 2020). Dapat dikatakan bahwa kemampuan mahasiswa dalam pembelajaran akan lebih efektif dan efisien dalam pembelajaran dengan adanya trainer.

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti pada saat mata kuliah instrumentasi dan kendali khususnya Prodi S1 Pendidikan Teknik Mesin pada materi kontrol sistem relay masih menggunakan Fluidsim. Dari hal tersebut diperoleh masalah berupa kurangnya trainer yang memadai dalam hal media pembelajaran praktik Instrumentasi dan Kendali khususnya pada materi rangkaian kontrol sistem relay. Hal ini mengakibatkan mahasiswa mengalami kesulitan untuk memahami dan mengembangkan materi karena belum adanya trainer yang berisi bagian-bagian trainer dan gambar bagian trainer dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran yang dapat memotivasi kegiatan. Hal ini mengakibatkan motivasi mahasiswa menurun dan terjadi ketidakpahaman mahasiswa, kemungkinan mereka tidak dapat mengembangkan, dan merancang materi yang telah disampaikan saat proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan pembelajaran praktikum instrumentasi

dan kendali menjadi tidak efektif dikarenakan tidak tercapainya kompetensi mahasiswa pada mata kuliah instrumentasi dan kendali dan praktik instrumentasi dan kendali. Kurang tercapainya kompetensi kemampuan praktik materi rangkaian sistem relay dalam sistem instrumentasi dan kendali dapat dilihat dari data rekapitulasi nilai mata kuliah instrumentasi dan kendali 1 tahun terakhir pada kompetensi praktik instrumentasi dan kendali tahun ajaran 2024/2025 pada semester ganjil.

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah instrumentasi dan kendali diketahui bahwa hasil belajar mahasiswa khususnya pada materi kontrol relay belum maksimal dan belum merata pada semua mahasiswa. Hal ini disebabkan oleh belum adanya media pembelajaran yang menunjang dalam proses pembelajaran sehingga dosen kesulitan dalam menyampaikan materi. Selama pembelajaran kontrol relay hanya menggunakan media simulasi fluidsim, sehingga membuat mahasiswa kurang bisa memahami materi yang diajarkan dosen, karena tidak ada pengalaman secara langsung berupa praktik menggunakan trainer kontrol relay.

Dari pernyataan diatas menjadi evaluasi untuk mempersiapkan lebih baik mata kuliah instrumentasi dan kendali yang akan datang, sehingga kompetensi dan keterampilan mahasiswa tercapai. Solusi untuk menanggulangi permasalahan diatas adalah dengan mengembangkan media pembelajaran Trainer Kontrol Relay. Dengan adanya Trainer Kontrol Relay dapat meningkatkan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan mahasiswa dalam materi kontrol relay. Sehingga mahasiswa tidak hanya mengetahui komponen yang digunakan, tetapi mengetahui cara kerja, merangkai rangkaian sesuai dengan gambar schematic, dan membuat gambar schematic rangkaian kontrol relay.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, Kona dkk, (2023), penelitian ini menghasilkan Prototype Traffic Light menggunakan sistem kontrol jarak jauh berbasis internet of things sebagai media pembelajaran inovatif dengan menggunakan komponen delay relay dengan keefektifan mencapai 87% sehingga media ini dapat digunakan pada mahasiswa untuk melakukan praktik dalam pembelajaran serta berimplikasi pada potensi peningkatan pengetahuan mahasiswa dengan memperkenalkan pada teknologi terkini yang relevan dengan kebutuhan industri. Selain itu, ada juga hasil penelitian sebelumnya dari Maulana dkk, (2020) yang menghasilkan rangkaian sistem kontrol bergantian 4 motor secara otomatis dengan hasil uji ahli media diperoleh persentase sebesar 83,63% dengan kualifikasi sangat layak, berdasarkan hasil yang di dapat untuk 5

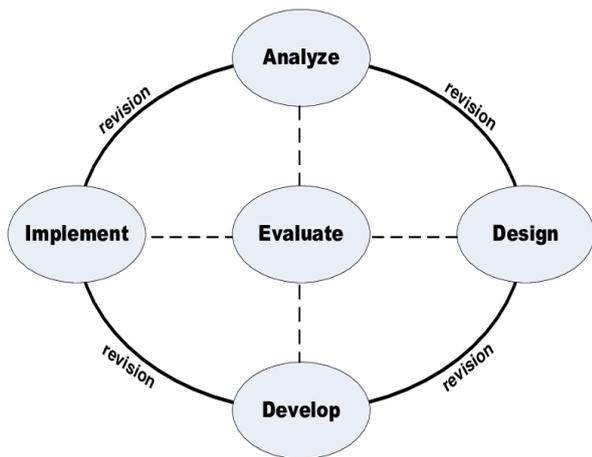
responden pada uji kelompok kecil semua termasuk klasifikasi sangat baik dan berdasarkan hasil yang di dapat untuk 15 responden pada uji kelompok besar semua termasuk klasifikasi sangat baik, Media Pembelajaran Sistem Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis layak digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah PHB (Panel Hubung Bagi) di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

Dari penjelasan permasalahan diatas menjadi dasar peneliti untuk melakukan penelitian dalam pengembangan media trainer kontrol relay. Karena jika tidak segera ditangani maka kemampuan mahasiswa dalam pengetahuan, dan keterampilan materi rangkaian kontrol sistem relay tidak akan meningkat. Selain itu, mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi rangkaian kontrol sistem relay khususnya dalam kontrol relay. Dengan adanya trainer ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam permasalahan mata kuliah instrumentasi dan kendali. Selain itu, dapat meningkatkan minat belajar mahasiswa, dan meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam memahami, dan kompetensi praktik sistem kontrol relay pada mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Mesin.

METODE

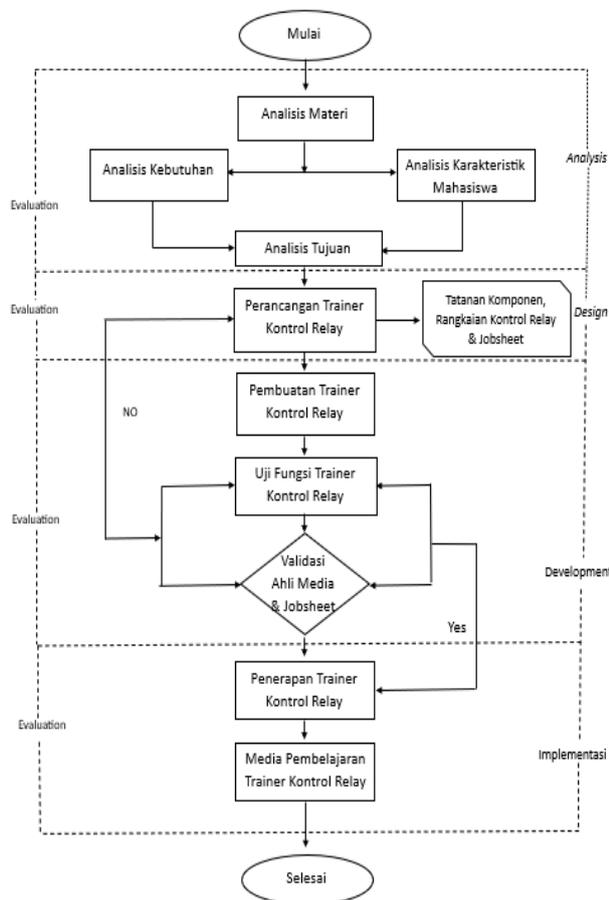
Penelitian ini dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Kontrol Relay Untuk Mata Kuliah Instrumentasi Dan Kendali Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin UNESA” termasuk penelitian pengembangan Research and Development (R&D). Penelitian yang dikembangkan adalah pengembangan media pembelajaran trainer kontrol relay. Menurut Sugiyono (2020), metode penelitian R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (dalam Finamore dkk., 2021).

Dalam penelitian ini, peneliti memilih rancangan penelitian dengan tahapan yang di kembangkan oleh Robert Maribe Beach dengan pendekatan ADDIE. Pendekatan ADDIE dipilih karena disetiap proses terdapat evaluasi yang digunakan sebagai penilaian apakah sudah sesuai atau belum, sehingga dalam merevisi dapat dilakukan setiap langkah setelah dilakukan evaluasi. Adanya evaluasi dapat meminimalisir adanya kesalahan saat dilakukan penelitian. Tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Pendekatan ADDIE dalam pengembangan Media Pembelajaran

Tahapan perancangan penelitian dapat ditunjukkan pada diagram flowchart di bawah ini:



Gambar 2. Diagram Alir Pengembangan Media Trainer Kontrol Relay

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan berupa media pembelajaran atrainer kontrol relay yang menunjang mata kuliah instrumentasi dan kendali dalam proses pembelajaran

pada praktikum materi kontrol relay Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin UNESA. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model ADDIE yang memiliki 5 tahapan, yaitu:

Analysis (Tahapan Analisis)

Tahapan analisis adalah tahapan awal yang dilakukan dalam pengembangan media pembelajaran trainer kontrol relay. Hasil dari tahapan ini merupakan salah satu pedoman dan bahan pertimbangan dalam pengembangan media pembelajaran ini. Analisis ini diperoleh berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan dosen pengampu mata kuliah instrumentasi dan kendali pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin UNESA pada semester gasal tahun ajaran 2024-2025. Adapun hasil yang di dapat pada tahapan ini yaitu:

- **Analisis Materi**
Dalam adanya materi kontrol relay pada mata kuliah instrumentasi dan kendali Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin UNESA, pada mata kuliah istrumentasi dan kendali terdapat praktikum kontrol relay atau demonstrasi rangkaian kontrol relay yang mana merupakan salah satu capaian pembelajaran yang harus dicapai.
- **Analisis Kebutuhan**
Dalam proses pembelajaran praktikum materi kontrol relay masih banyak yang kurang mampu dalam pemahaman materi kontrol relay maupun praktikum kontrol relay. Semula dosen menggunakan media seperti fluidsिम simulasi dan PPT sebagai media dalam mengajar pemahaman maupun praktikum kontrol relay. Sehingga membutuhkan media pembelajaran seperti trainer kontrol relay untuk menunjang praktikum kontrol relay.
- **Analisis Karakteristik**
Karakteristik mahasiswa yang menempuh mata kuliah instrumentasi dan kendali materi kontrol relay memiliki umur sekitar 19-20 tahun. Yang mempunyai karakteristik mandiri dalam belajar. Juga sebelum diberikan mata kuliah instrumentasi dan kendali sudah ditunjang oleh mata kuliah fisika teknik, gambar teknik, dan pengetahuan alat ukur. Tetapi pada pelaksanaannya masih banyak mahasiswa yang bingung mengenai komponen nyata kontrol relay, logika rangkaian kontrol relay, maupun penerapan nyata rangkaian kontrol relay.
- **Analisis Tujuan**
Analisis tujuan disini mengacu kepada capaian pembelajaran yang ingin dicapai. Pada capaian pembelajaran ini mahasiswa diharapkan mampu melakukan praktikum secara maksimal.

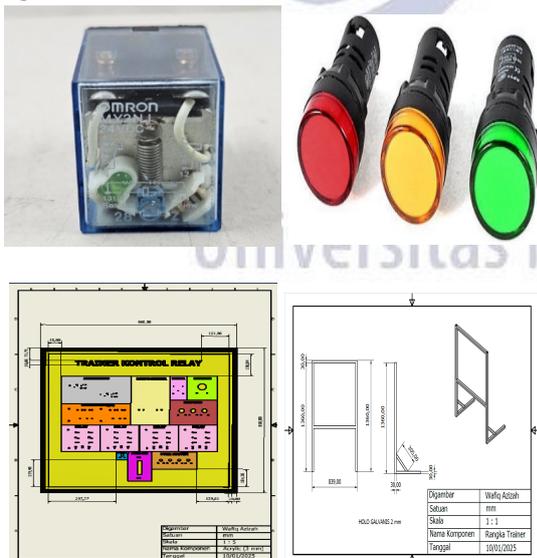
Design (Tahapan Perancangan)

Tahapan ini merupakan tahapan perancangan trainer kontrol relay. Pada tahapan perancangan ini meliputi beberapa proses yang harus dilewati sebelum dilakukannya pembuatan produk. Dalam pembuatan desain media pembelajaran trainer kontrol relay, langkah awal yang harus dilakukan yaitu membuat rancangan diagram alir (flowchart). Diagram alir ini menunjukkan tahapan-tahapan dalam pendesainan media trainer kontrol relay. Diagram alir tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Tahapan Desain Trainer Kontrol Relay

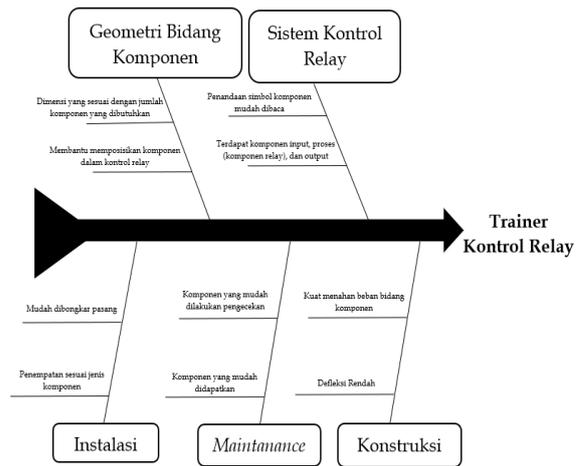
Dari diagram alir di atas dapat dijelaskan kelengkapan dari pengembangan media pembelajaran angle pad, sebagai berikut.



Gambar 4. Komponen Dan Desain Trainer Kontrol Relay

Dari komponen dan desain trainer kontrol relay berguna untuk mengacu hasil produk agar sesuai dengan

kebutuhan yang ada. Pada trainer kontrol relay memiliki 2 jenis relay yaitu relay MY2NJ dan time delay relay H3CR-A8 juga didukung dengan komponen input, dan output. Hal ini sesuai dengan tujuan pembuatan trainer kontrol relay yang digunakan untuk praktikum trainer kontrol relay. Pada trainer kontrol relay dapat dilakukan identifikasi desain perancangan media pembelajaran trainer kontrol relay yang dapat digambarkan pada diagram fishbone pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram fishbone

Development (Tahapan Pengembangan)

Tahapan pengembangan merupakan tahap pembuatan produk atau media pembelajaran angle pad. Dalam tahapan ini peneliti merealisasikan desain yang telah di dirancang. Hal yang dilakukan untuk membuat media pembelajar ini adalah:

- Persiapan Bahan Angel pad
 Dalam hal ini yang perlu di disiapkan adalah rekapan bahan-bahan yang akan diperlukan dalam pembuatan media trainer kontrol relay. Bahan-bahan tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Tabel Bahan Media Trainer Kontrol Relay

No.	Item Bahan	Jumlah	Satuan
1	Acrylic putih solid 840 x 840 mm Tebal 3 mm	2	Milimeter
2	Holo Galvanis 300 x 300 mm Panjang 6 meter	6	Meter
3	Baut dan mur 3 mm x 25 mm	25	Pcs

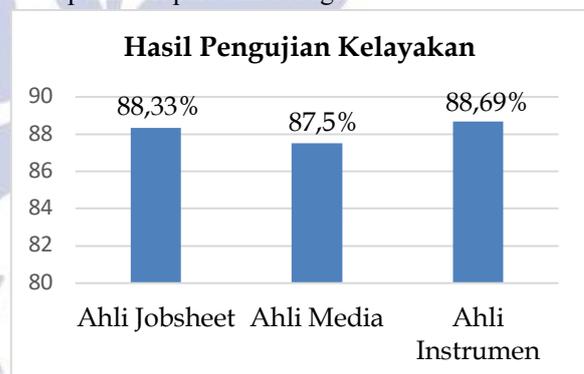
No.	Item Bahan	Jumlah	Satuan
4	Baut dan mur	20	Pcs

	diameter 5 mm panjang 50 mm		
5	Elektroda	1	Kilogram
6	Cat Chromate Nippo Pain (abu- abu)	1	Kaleng
7	Tiner	1	Botol
8	Stiker Camel	1 (840x840)	Milimeter
9	MCB AC	1	Buah
14	Time delay relay	2	Buah
15	Lampu Pilot DC	3	Buah
16	Relay 8 pin 24DC	2	Buah
17	Adaptor 24VDC 5A	1	Buah
18	Kabel Colokan AC	1	Buah
19	Lampu dan Sensor Light	1	Buah
20	Motor DC	1	Buah
21	Buzzer	1	Buah
22	Push button	2	Buah
23	Push button detent	2	Buah
24	Kabel AWG 14	3	Meter
25	Kabel AWG 20	14	Meter
26	Kabel bakar	1	Meter
27	Male jack banana	10	Buah
28	Female jack banana	60	Buah
29	Timah	1	Rol
30	Relay 220V AC	2	Buah



Gambar 6. Trainer Kontrol Relay

- Kelayakan Media Pembelajaran Trainer Kontrol Relay Dan Instrumen Yang Digunakan
Hasil dari kevalidan media pembelajaran trainer kontrol relay yang diperoleh dari hasil penilaian para ahli meliputi penilaian ahli media, ahli jobsheet, dan ahli instrumen. Pengujian media pembelajaran trainer kontrol relay ini untuk memastikan kualitas, keakuratan, dan efektifitas media yang diciptakan peneliti serta instrumen yang digunakan. Adapun hasil penilaian para ahli sebagai berikut:



Gambar 7. Hasil Pengujian Kelayakan

- Pembuatan Part Trainer Kontrol Relay

Pembuatan part merupakan pengolahan bahan setengah jadi menjadi sebuah part yang telah didesain sesuai dengan gambar kerja media trainer kontrol relay. Dalam pembuatan part ini dilakukan dengan pekerjaan fabrikasi, perakitan komponen elektronik, dan assembly. Pekerjaan fabrikasi terdiri dari pengelasan dan pemotongan holo, perakitan komponen yaitu perakitan kabel dan komponen elektronika, dan assembly acrylic yang dipasang ke holo dengan hasil sebagai berikut:

Dari gambar di atas menunjukkan hasil penilaian dari para ahli meliputi ahli sebesar 88,33%, ahli media sebesar 87,5%, dan ahli instrumen mendapatkan 88,69%. Yang keseluruhan menyatakan bahwa media pembelajaran kontrol relay sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran sehingga mampu membantu mahasiswa dalam menguasai jobsheet, meningkatkan kompetensi keterampilan praktik kontrol relay, dan maupun mendapatkan hasil belajar yang optimal serta instrumen yang digunakan termasuk kategori sangat layak.

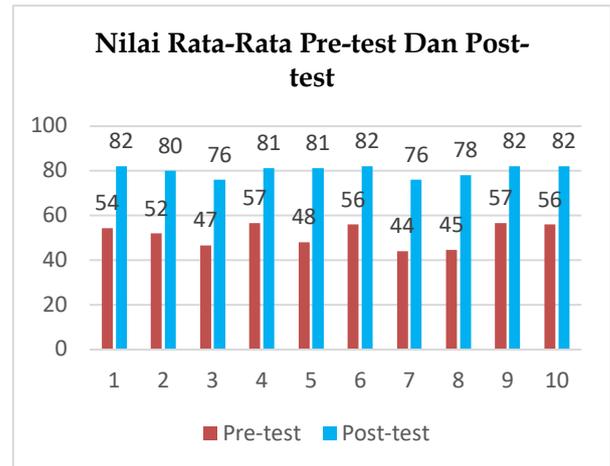
Implementation (Tahapan Implementasi)

Pada tahapan ini media pembelajaran trainer kontrol relay diterapkan kepada 10 Mahasiswa dengan pengujian terbatas pada mata kuliah instrumentasi dan kendali materi kontrol relay. Pada tahapan ini dilakukannya penyebaran angket respon mahasiswa serta penilaian lembar kinerja mahasiswa untuk mengetahui hasil belajar praktik kontrol relay. Evaluasi pada tahapan ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa terhadap penerapan media pembelajaran trainer kontrol relay dan mengetahui hasil respon mahasiswa terhadap kepraktisan penggunaan media pembelajaran trainer kontrol relay yang telah diciptakan.

- Hasil Belajar Mahasiswa Terhadap Penerapan Media Pembelajaran Trainer Kontrol

Hasil dari penerapan media pembelajaran trainer kontrol relay diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan 10 orang mahasiswa pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan nilai hasil belajar post-test dan pre-test pada 10 orang mahasiswa. Oleh karena itu, peneliti dapat membandingkan kedua tes tersebut untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran trainer kontrol relay. (Moto, 2019). Penggunaan media belajar juga sangat berpengaruh terhadap pembelajaran, pembelajaran lebih mudah untuk memahami tujuan dan maksud dari materi pembelajaran, serta pembelajar juga bisa dapat mengembangkan rasa ingin tahu, serta mendapatkan pengetahuan yang lebih nyata dengan kondisi saat pelajaran dilaksanakan.

Hasil dari penilaian post-test tersebut dapat diketahui pengaruh penggunaan media pembelajaran trainer kontrol relay. Untuk mengetahui pengaruh tersebut dapat dilakukan analisis ketuntasan individual dan ketuntasan klasikal. Analisis tersebut harus diawali dengan adanya hasil nilai pre-test dan post-test dalam menggunakan media pembelajaran trainer kontrol relay. Dari hasil pre-test dan post-test dari 10 orang mahasiswa dapat digambarkan pada gambar 8.

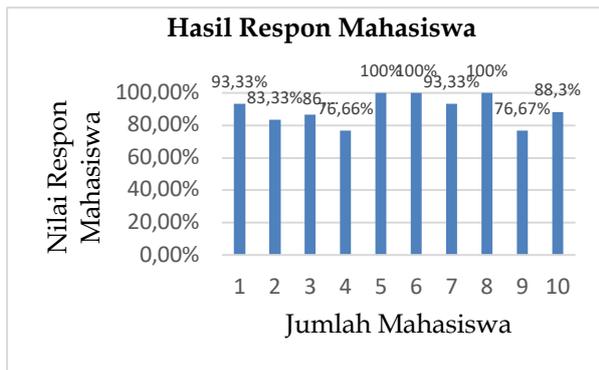


Gambar 8. Grafik Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Belajar *Pre-test* Dan *Post-test*

Gambar diatas menunjukkan nilai rata-rata hasil belajar post-test yang mencapai nilai 80,07, sedangkan nilai pre-test mencapai nilai 51,5, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai post-test mendapat nilai rata-rata lebih besar dari nilai pre-test. Sedangkan untuk analisis ketuntasan individual dan ketuntasan klasikal dapat dilihat dari nilai post-test. Pada ketuntasan individual semua mahasiswa mendapatkan nilai ≥ 75 , sehingga dapat ketuntasan individual dikatakan tuntas. Sedangkan untuk ketuntasan klasikal medapat nilai presentase 100%. Maka dari itu nilai klasikal dapat dinyatakan tuntas. Sehingga penelitian ini dapat mempengaruhi signifikasi dari hasil belajar mahasiswa dalam praktikum kontrol relay dengan menggunakan trainer kontrol relay pada mata kuliah instrumentasi dan kendali.

- Respon Mahasiswa Terhadap Media Pembelajaran Trainer Kontrol Relay.

Hasil dari kepraktisan penggunaan media pembelajaran trainer kontrol relay diperoleh dari penilaian yang dilakukan oleh 10 orang mahasiswa pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya. Dengan merujuk dari kemudahan penggunaan dan implementasi media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan. Evaluasi terhadap kepraktisan media pembelajaran trainer kontrol relay bertujuan untuk memastikan bahwa media dapat digunakan efisien dan efektif oleh pengajar dan mahasiswa. Adapun hasil dari penilaian kepraktisan media pembelajaran yang telah di kembangkan peneliti yaitu sebagai berikut:



Gambar 9. Grafik Kepraktisan dalam Penggunaan Media Pembelajaran Trainer Kontrol Relay

Dari grafik hasil respon setiap mahasiswa diatas diperoleh 8 mahasiswa dari 10 mahasiswa yaitu 80% merespon media pembelajaran sangat layak, dan 2 mahasiswa dari 10 mahasiswa yaitu 20% merespon media pembelajaran layak. Untuk nilai total dari respon mahasiswa mendapat nilai persentase total 88,67%, sehingga dari hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran trainer kontrol relay tergolong dalam kategori Sangat Baik untuk tingkat kepraktisan dalam penggunaan media pembelajaran trainer kontrol relay yang telah diimplementasikan. Sehingga kepraktisan tersebut dapat berguna untuk memudahkan mahasiswa dalam melakukan praktikum kontrol relay. Implementasi media pembelajaran kontrol relay yang telah diuji cobakan dilapangan menghasilkan pernyataan yang sama, bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologi terhadap mahasiswa.

Tahapan Evaluasi

Pada tahapan evaluasi ini merupakan tahapan yang digunakan untuk mengevaluasi setiap tahapan-tahapan yang sudah dilakukan pada pengembangan media pembelajaran trainer kontrol relay. Evaluasi yang sudah dipaparkan sebelumnya disetiap tahap dapat dijelaskan kembali sebagai berikut:

a. Evaluasi pada tahap analisis.

Evaluasi pada tahapan analisis ini adalah mengenai analisis yang ada pada analisis karakteristik mahasiswa yang harus disertai dengan karakteristik peserta didik sesuai usia, dan analisis tujuan yang harus disertai capaian pembelajaran materi kontrol relay secara lengkap.

b. Evaluasi pada tahap *Design*

Evaluasi dalam tahapan desain trainer kontrol relay ini perlu adanya stiker untuk memudahkan pemasangan komponen, dan menandakan simbol pada kontrol relay dalam bidang acrylic, sehingga desain stiker yang di desain sesuai dimensi bidang yang dibutuhkan. Selain itu dibutuhkan penyangga dalam rangka trainer kontrol relay agar rangka kontrol relay kuat. Sehingga media pembelajaran trainer kontrol relay dapat digunakan dengan efisien dan efektif.

c. Evaluasi pada tahap *Development*

Dalam tahapan pengembangan atas pembuatan produk ini peneliti menemukan beberapa hal yang perlu di evaluasi. Evaluasi yang dilakukan pada saat pembuatan produk, meliputi pada proses pembuatan produk, dan validasi produk. Pada saat pembuatan produk komponen kontrol relay dengan acrylic. Setelah itu dilakukan assembly acrylic dengan rangka trainer kontrol relay.

Dalam tahapan validasi produk dilakukan setelah media pembelajaran trainer kontrol relay dibuat dan dilakukan uji fungsi. Validasi produk ini menghasilkan nilai dan saran dari ahli. Saran tersebut dapat digunakan sebagai perbaikan media yang di kembangkan. Pada validasi produk trainer kontrol relay ini saran yang diberikan oleh ahli telah dilakukan perbaikan sehingga media ini dapat diimplementasikan di lapangan.

d. Evaluasi pada tahap *Implementasi*

Tahapan evaluasi pada implementasi media pembelajaran ini meliputi perlu adanya buku panduan untuk mahasiswa agar lebih menunjang media pembelajaran trainer kontrol relay ketika diimplementasikan di lapangan, karena pada penelitian ini peneliti masih menggunakan metode pembelajaran demonstrasi untuk penerapan media pembelajaran trainer kontrol relay ini. Sehingga peneliti harus berperan aktif dalam pembelajaran praktikum kontrol relay.

PENUTUP

Simpulan

1. Penelitian yang dilakukan telah berhasil menciptakan produk media pembelajaran berupa trainer kontrol relay untuk meningkatkan kompetensi dalam praktikum kontrol relay pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Negeri Surabaya (UNESA). Dengan validitas media 87,5% yang dapat dikategorikan sangat layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sedangkan untuk jobsheet yang digunakan mendapat nilai

- validitas 88,33% yang dapat dikategorikan sangat layak.
2. Setelah menggunakan media pembelajaran trainer kontrol relay didapat hasil belajar berdasarkan hasil analisis ketuntasan individual dan ketuntasan klasikal menghasilkan nilai yang tuntas. Yaitu ketuntasan individual mahasiswa mendapat nilai ≥ 75 , sedangkan ketuntasan klasikal dapat diukur dari 10 mahasiswa yang semuanya memiliki nilai yang tuntas ≥ 75 . Sehingga dapat disimpulkan media pembelajaran trainer kontrol relay dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada praktikum kontrol relay mata kuliah instrumentasi dan kendali.
 3. Respon yang ditunjukkan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Negeri Surabaya (UNESA) terhadap penggunaan media pembelajaran trainer kontrol relay memperoleh hasil 88,67%. Dapat disimpulkan bahwa kepraktisan media pembelajaran trainer kontrol relay mendapat kategori nilai yang sangat baik, sehingga dari penciptaan produk yang dilakukan mampu memberikan manfaat pada mahasiswa berupa memudahkan dalam melakukan praktikum kontrol relay dan mendapatkan pengalaman praktikum kontrol relay sesuai dengan teori yang ada. Dapat menambah motivasi mahasiswa dalam praktikum kontrol relay.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang pengembangan media pembelajaran trainer kontrol relay untuk meningkatkan kompetensi praktikum kontrol relay pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya (UNESA) diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Implementasi pembelajaran trainer kontrol relay perlu untuk diterapkan pada lab mekatronika di Universitas Negeri Surabaya. Untuk membantu mahasiswa dalam melakukan praktikum kontrol relay dengan demikian dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam praktikum kontrol relay.
2. Untuk memudahkan dosen dalam mengajar dengan menggunakan media pembelajaran trainer kontrol relay perlu adanya inovasi dan pengembangan cara penggunaan media yang berbentuk modul ataupun video, sehingga mahasiswa lebih mudah memahami dan membuat mahasiswa lebih aktif untuk belajar mandiri.
3. Penambahan lembar kerja mahasiswa pada jobsheet perlu dikembangkan agar kegiatan praktikum kontrol relay mahasiswa mendapatkan pengalaman lebih luas sehingga dapat berguna pada saat mahasiswa praktik kerja lapangan (magang industri).

4. Bagi peneliti selanjutnya, pada tahap penyebaran (implementasi) peneliti hanya melakukan tahap penyebaran terbatas yaitu hanya kepada 10 mahasiswa program studi pendidikan teknik mesin yang menempuh mata kuliah instrumentasi dan kendali Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya. Hal ini dapat digunakan sebagai perbandingan dan referensi untuk penelitian, dan sebagai bahan pertimbangan untuk lebih memperdalam penelitian selanjutnya dengan melakukan penyebaran secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C., Jagat, L. S., Yanti, I., Anjarsari, E., & Sholihah, N. A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Untuk Meningkatkan Kemampuan Anak. *Caruban: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan Dasar*, 6(2), 154.
<https://doi.org/10.33603/caruban.v6i2.8623>
- Budi, I. P. K., Arsa, I. P. S., & ... (2021). ... Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis Smart Relay Untuk Mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha Pada Mata *Jurnal Pendidikan Teknik* ..., 10(3), 168–179.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPT>
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPT/article/view/37391%0Ahttps://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPT/article/download/37391/24559>
- Finamore, P. da S., Kós, R. S., Corrêa, J. C. F., D, Collange Grecco, L. A., De Freitas, T. B., Satie, J., Bagne, E., Oliveira, C. S. C. S., De Souza, D. R., Rezende, F. L., Duarte, N. de A. C. A. C. D. A. C., Grecco, L. A. C. A. C., Oliveira, C. S. C. S., Batista, K. G., Lopes, P. de O. B., Serradilha, S. M., Souza, G. A. F. de, Bella, G. P., ... Dodson, J. (2021). No Title. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(February), 2021.
<https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1595750>
<https://doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728%0Ahttp://dx.doi.org/10.1080/17518423.2017.1368728%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103766%0Ahttps://doi.org/10.1080/02640414.2019.1689076%0Ahttps://doi.org/>
- Gede Puja Dewantara, I Gede Ratnaya, A. A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Elektronika Dasar Untuk Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 9(3), 171–181.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPT/>

article/view/23648

- Kona, M., Bunahri, R. R., Supardam, D., & Prayitno, H. (2023). Prototype Traffic Light Menggunakan Sistem Kontrol Jarak Jauh Berbasis Internet of Things Sebagai Media Pembelajaran Inovatif. 5(2). <https://doi.org/10.23917/bppp.v5i2.3317>
- Maulana, S., Sopalauw, S., Adiarta, A., & Ratnaya, I. G. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Rangkaian Sistem Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 9(1), 10–18.
- Moto, M. M. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran dalam Dunia Pendidikan. *Indonesian Journal of Primary Education*, 3(1), 20–28. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v3i1.16060>
- Qomarudin, A. (2021). Aktivitas Pembelajaran Sebagai Suatu Sistem. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 4(1), 24–34. <http://e-journal.staima-alhikam.ac.id/index.php/piwulang>
- Sugiyono. (2020). Metode Penelitian Ilmiah. *Metode Penelitian Ilmiah*, 84, 116.
- Sukanto, S. (2021). Upaya Meningkatkan Kemampuan Guru dalam Menggunakan Model Pembelajaran Melalui Supervisi Klinis di SD Negeri 168/X Pandan Sejahtera Tanjung Jabung Timur. *Journal on Education*, 4(1), 342–352. <https://doi.org/10.31004/joe.v4i1.448>
- Yulanto, D. M., Iskandar, H., & Rohmanto, D. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Transmisi Manual Sepeda Motor. *Jurnal KWANGSAN*, 1(2), 73–94.

