



# PENGEMBANGAN TRAINER PAPAN HUBUNG BAGI PORTABLE DENGAN SISTEM DIRECT ON LINE, INTERLOCK, DAN STAR- DELTA PADA MATA KULIAH PAPAN HUBUNG BAGI

Adi Surya Negara<sup>1</sup>, I Gede Ratnaya<sup>2</sup>, Agus Adiarta<sup>3</sup>

Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha<sup>1,2,3</sup>

e-mail: [adisuryanegara03@undiksha.ac.id](mailto:adisuryanegara03@undiksha.ac.id), [gede.ratnaya@undiksha.ac.id](mailto:gede.ratnaya@undiksha.ac.id), [agus.adiarta@undiksha.ac.id](mailto:agus.adiarta@undiksha.ac.id)

---

## Article Info

### Article History:

Received: October 28, 2024

Revised: November 11, 2024

Accepted: December 3, 2024

---

### Keywords:

Media Learning, Papan Hubung Bagi Portable, DOL, Interlock, Star-Delta

---

## Informasi Artikel

### Kata Kunci:

Media Pembelajaran, Papan Hubung Bagi Portable, DOL, Interlock, Star-Delta

---

## Publishing Info

✉ **Penulis yang sesuai:** (1) Muhammad Nur Aras, (2) Pendidikan Teknik Elektro, (3) Universitas Pendidikan Ganesha, (4) Jalan Udayana No.11, Singaraja, 81116, Indonesia, (5) Email: [adisuryanegara03@undiksha.ac.id](mailto:adisuryanegara03@undiksha.ac.id)

---

## ABSTRACT

*This study aims to develop and create learning media in the form of a Portable Switchboard Trainer with Direct On Line, Interlock, and Star-Delta Systems for students in the Switchboard course, so that researchers know the feasibility level of the Portable Switchboard trainer media with Direct On Line, Interlock, and Star-Delta Systems for students in order to support the teaching and learning process in the Switchboard course, and also to find out how students respond to the Portable Switchboard trainer media with Direct On Line, Interlock, and Star-Delta Systems. This research, including the R & D (Research and Development) research model with 11 stages in it. The data in this study were obtained from data content experts, media experts, using a questionnaire or questionnaire that contains statements as an instrument and analyzed by the percentage descriptive statistical data analysis method. The research used a questionnaire as an instrument for data collection by content experts (material) and media experts. The results of the content expert validation test with a score of 88.46% with a very feasible classification, the media expert validation test with a score of 75% with a feasible classification.*

---

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan membuat media pembelajaran dalam bentuk Trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan Star-Delta untuk mahasiswa pada mata kuliah Papan Hubung Bagi, Agar peneliti mengetahui tingkat kelayakan media trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan Star-Delta untuk mahasiswa agar dapat menunjang proses belajar mengajar pada mata kuliah Papan Hubung Bagi, dan juga agar dapat mengetahui bagaimana respon dari mahasiswa terhadap media trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan Star-Delta. Penelitian ini, termasuk model penelitian R & D (Research and Development) dengan 11 tahapan di dalamnya. Data-data pada penelitian ini diperoleh dari data ahli isi, ahli media, dengan menggunakan angket atau kuesioner yang memuat pernyataan-pernyataan sebagai intrumennya dan dianalisis dengan metode analisa data statistik deskriptif persentase. Penelitian menggunakan angket atau kuesioner sebagai instrumen pengumpulan data oleh ahli isi (materi) dan ahli media. Hasil uji validasi ahli isi dengan skor 88,46 % dengan klasifikasi sangat layak, uji validasi ahli media dengan skor 75% dengan klasifikasi layak.

---

Copyright © 2021 The Author(s). Published by Jurnal Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Bali, Indonesia. This is an open access article licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan titik sentral yang sangat berpengaruh untuk meningkatkan kemajuan negara. Maju atau tidaknya sumber daya manusia ditentukan oleh pendidikan yang diterimanya. Ketika peserta didik mengikuti sebuah pendidikan, tiada lain untuk menyiapkan mereka menjadi manusia yang tidak hanya cerdas, tetapi mampu menyelesaikan persoalan yang mereka hadapi dikemudian hari. Oleh karena itu, pendidikan harus memiliki upaya untuk memberikan pengetahuan, keterampilan, wawasan, dan keahlian tertentu kepada setiap individu maupun kelompok untuk bisa mengembangkan dan mengkreasikan serta mengespresikan bakat-bakat yang mereka miliki.

Seiring dengan perkembangan pendidikan, kemajuan teknologi juga berperan penting dalam perkembangan pendidikan, kemajuan teknologi ini memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada peserta didik, dan dua pengaruh yang disebabkan oleh kemajuan teknologi. Media pembelajaran sangat erat kaitannya dengan proses pembelajaran, proses pembelajaran akan jauh lebih mudah terlaksana jika seorang pendidik mampu menjelaskan materi belajar dengan bantuan media pembelajaran, seperti video pembelajaran maupun berupa trainer, yang diharapkan mampu membantu terlaksananya proses belajar mengajar.

Berikut beberapa alasan mengapa media pembelajaran menjadi faktor penting dalam peningkatan kualitas belajar peserta didik di kelas, antara lain: (1) Media pembelajaran dapat membuat bahan ajaran menjadi lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para peserta didik, dan memungkinkan peserta didik menguasai tujuan pembelajaran lebih baik; (2) Dengan adanya media pembelajaran, pengajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi dalam belajar peserta didik; (3) Media pembelajaran mampu untuk menjadikan peserta didik lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga ada aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain yang dapat menarik peserta didik untuk belajar; (4) Adanya media pembelajaran mampu menjadikan metode mengajar yang lebih variatif, tidak hanya melalui komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga peserta didik tidak cepat merasa bosan dalam mengikuti pembelajaran dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.

Karena sifatnya yang bervariasi, media pembelajaran ini memiliki rupa yang bermacam-macam, seperti berupa flowchart, alat peraga, modul, video interaktif, CD interaktif, gambar-gambar, dan trainer. Sehubungan dengan hal tersebut, di dalam mata kuliah Papan Hubung Bagi terdapat salah satu materi yang menjelaskan bagaimana mahasiswa dapat merancang dan merangkai rangkaian dari tiga sistem pengontrolan terhadap motor listrik 3 fasa, yaitu sistem Direct On Line, sistem Interlock, dan sistem Star-Delta. Materi ini lebih menekankan kepada peningkatan pengetahuan mahasiswa melalui kegiatan perancangan dengan gambar, dan keterampilan mahasiswa melalui kegiatan perakitan.

Sebenarnya, di ruang LAB Program Studi Teknik Elektro sudah terdapat media trainer untuk perakitan komponen-komponen Papan Hubung Bagi, namun trainer tersebut jarang digunakan, alasannya karena media trainer ini terbatas sehingga akan menghabiskan banyak waktu untuk setiap kegiatan praktikum. Dan kurangnya media trainer Papan Hubung Bagi dalam model portable yang inovatif, menarik, dan tertata rapi, sehingga dapat mewedahi mengaplikasikan kegiatan praktikum.

Untuk itu, berdasarkan permasalahan di atas dan untuk mencapai tuntutan dan harapan dari dosen pengampu terhadap mahasiswa dalam mata kuliah Papan Hubung Bagi, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian tentang **“Pengembangan Trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan Star-Delta Pada Mata Kuliah Papan Hubung Bagi”**.

## 2. METODE

### A. Metode Penelitian dan Pengembangan

Pada Penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development). Sugiyono (2019:752) Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian R&D

### B. Prosedur Penelitiandan Pengembangan

Berdasarkan model pengembangan media pembelajaran R&D sebagaimana disebutkan di atas, maka prosedur penelitian dalam pengembangan media pembelajaran trainer ini mengikuti langkah-langkah yang diinstrusikan dalam model desain tersebut sebagai berikut:

- a. Pontensi dan Masalah
- b. Pengumpulan Data
- c. Desain Produk
- d. Validasi Desain

- e. Revisi Desain
- f. Pembuatan Produk
- g. Uji Coba Produk 1
- h. Revisi Produk 1
- i. Uji Coba Pemakaian
- j. Revisi Produk 2
- k. Produksi Masal

### C. JenisData

Jenis data pada penelitian pengembangan media pembelajaran ini, berupa data kuantitatif. Data kuantitatif berupa informasi yang di peroleh dengan menggunakan kuesioner (angket) yang nantinya data akan diolah dengan menggunakan rumus-rumus statistik. Jenis data yang dikumpulkan antara lain: ahli media dan ahli isi.

### D. Metode dan Teknik Analisis Data

Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisa data statistik deskriptif presentase dan jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

1. Lembar validasi media pembelajaran, diisi oleh dosen dan dosen ahli media, hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas media yang dihasilkan, Sehingga media ini layak untuk di uji cobakan.
2. Lembar validasi isi, diisi oleh dosen atau dosen ahli, hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kelengkapan materi yang disajikan. Sehingga materi ini layak disampaikan pada mahasiswa.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Perancangan dan Pengembangan Produk

Hasil dari perancangan dan pengembangan pada penelitian ini yaitu berupa sebuah Trainer Papan Hubung Bagi portable dengan sistem Direct On Line, Interlock, dan Star- Delta. Trainer ini dikembangkan untuk memberikan pemahaman mengenai perancangan dan perangkaian instalasi sistem pengendali motor kepada penggunaanya, yaitu dosen dan mahasiswa dalam proses belajar mengajar pada mata kuliah Papan Hubung Bagi (PHB).

#### 1. Potensi dan Masalah

- a. Kurangnya minat belajar peserta didik terhadap materi sistem pengendali motor listrik yang dimana dianggap rumit
- b. Kurangnya pemahaman peserta didik dalam pembelajaran mengenai materi sistem pengendali motor listrik.

- c. Belum adanya media pembelajaran berupa trainer PHB portable sebagai media untuk praktikum

## 2. Pengumpulan Data

Langkah selanjutnya yaitu menganalisis permasalahan tersebut agar memperoleh solusi pemecahan masalah yang tepat, dengan melaksanakan kegiatan pengumpulan data atau informasi melalui wawancara langsung atau diskusi dengan pengampu mata kuliah Papan Hubung Bagi di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro dan melakukan studi literatur dengan mencari buku-buku maupun sumber lainnya terkait instalasi sistem pengendali motor pada mata kuliah Papan Hubung Bagi.

## 3. Desain Produk

Desain produk ialah acuan dasar dalam mengembangkan atau membuat suatu media berupa trainer, sehingga nantinya trainer yang dihasilkan dapat berguna dan dioperasikan sesuai dengan tujuan pembuatannya. Desain dari Trainer Papan Hubung Bagi portable dengan sistem Direct On Line, Interlock, dan Star-Delta ini, dibuat menyesuaikan kebutuhan pada proses praktikum pembelajaran Papan Hubung Bagi (PHB) serta menggunakan komponen dasar dan komponen penunjang yang memiliki standar yang baik, serta informasi tambahan yang didapat dari studi literatur. Produk yang dihasilkan meliputi:

- a) Desain Gambar Rangkaian Trainer PHB Portabel Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, dan Start-Delta.

Merujuk dari tujuan pengembangan trainer ini, diharapkan dapat membantu dosen dan juga mahasiswa untuk menyampaikan pembelajaran dengan maksimal dan juga mampu di bawa ke ruang kelas maupun tempat lain karna trainer ini yang sifatnya portable.



**Gambar 2.** Tampak Depan Trainer



**Gambar 3.** Tampak Samping Trainer



**Gambar 4.** Area Kerja Trainer

b) Spesifikasi Bahan – Bahan Trainer Komponen Utama

1. Pin Header Banana
2. Miniature Circuit Breaker (MCB) 3 Phase
3. Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Phase
4. Kontaktor Magnet
5. Timer
6. Thermal Overload Relay (TOR)
7. Lampu Indikator Sumber
8. Lampu Indikator Beban
9. Push Button NC dan NO
10. Tombol Emergency

c) Desain Buku Trainer



**Gambar 5.** Tampak Depan dan Belakang Buku Panduan

#### 4. Validasi Desain

Dari hasil validasi desain yang dilakukan melalui penilaian secara lisan, secara keseluruhan desain yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan penggunaannya, baik itu desain trainer, buku panduan, dan video tutorial, namun pembimbing menyarankan agar memastikan kembali simbol komponen pada trainer sudah sesuai dengan materi pembelajaran yang disampaikan oleh dosen pengampu mata kuliah terkait.

#### 5. Revisi Desain

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan, terdapat masukan dan saran pada desain produk yang dibuat, yaitu dari segi kejelasan tulisan dan kebenaran simbol komponen. Untuk itu dilaksanakan proses revisi sesuai dengan masukan yang diberikan guna menyempurnakan desain produk, sehingga langkah pengembangan dapat dilanjutkan pada tahap pembuatan produk.

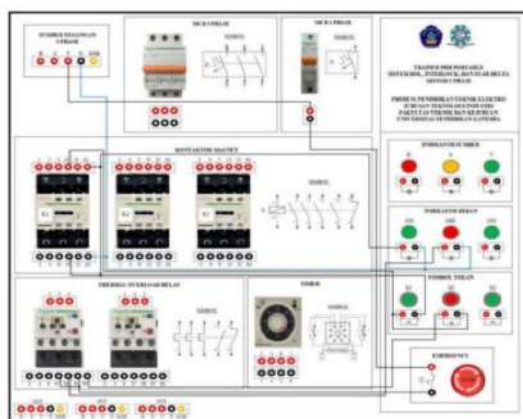
#### 6. Pembuatan Produk

Adapun Langkah – Langkah pembuatan Trainer Papan Hubung Bagi portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan Star-Delta, meliputi

- a. Tahap Pengumpulan Komponen (Alat dan Bahan)
- b. Tahap Pengecekan Komponen
- c. Tahap Pemasangan Perekitan Komponen
- d. Hasil Pembuatan Produk

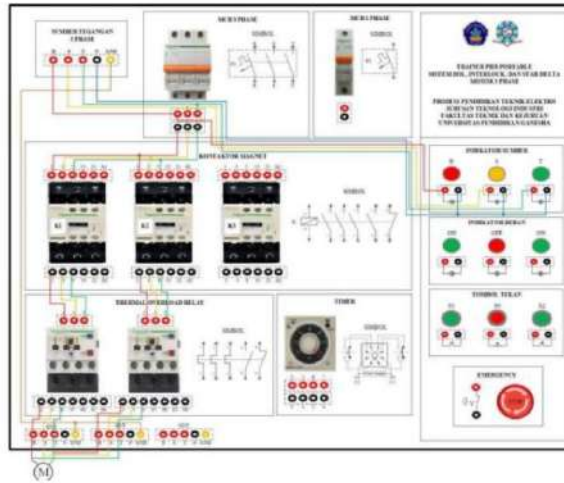
Adapun hasil dari pembuatan produk yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

- a. Rangkaian Kendali Motor Listrik *Direct On Line*



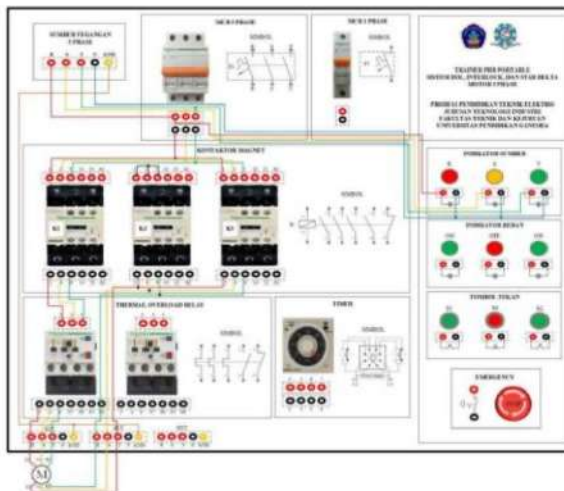
**Gambar 6.** Rangkaian Kendali Sistem Direct On Line

b. Rangkaian Kendali Motor Listrik *Interlock*



Gambar 7. Gambar Kendali Sistem Interlock

c. Rangkaian Kendali Motor Listrik *Star-Delta*



Gambar 8. Gambar Kendali Sistem Star-Delta

7. Uji Coba Produk 1

Uji coba produk ini memiliki tujuan untuk menguji atau menilai apakah produk yang dihasilkan sudah sesuai dengan rancangan dan apakah produk sudah dapat beroperasi dengan normal. Uji coba produk tahap pertama ini dilakukan dengan melibatkan dosen pembimbing. Saran pembimbing setelah uji coba produk 1 ini adalah mengganti banana jack yang lebih *safety*.



#### 8. Revisi Produk 1

Setelah mengetahui hasil dari pengujian pada produk, kemudian dilakukan perbaikan sesuai dengan masukan dari dosen pembimbing terkait dengan dilakukannya perbaikan terkait keamanan. Setelah perbaikan atau revisi, selanjutnya dilakukan langkah uji coba tahap kedua atau uji coba pemakaian.

#### 9. Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian bertujuan untuk mengetahui dan memvalidasi tingkat kelayakan produk dari segi keefektifan, efisiensi, dan daya tarik produk sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Proses validasi dilakukan dengan pengisian angket atau kuesioner, serta pemberian saran atau masukan oleh validator sebagai perbaikan guna penyempurnaan trainer atau produk.

#### 10. Revisi Produk 2

Secara garis besar, pada trainer ini hal yang perlu direvisi adalah terkait penambahan diagram pewaktuan pada buku panduan penggunaan media serta sistematika penyusunan langkah penggunaan media. Setelah produk direvisi dan mendapatkan tingkat kelayakan yang baik, selanjutnya dilakukan uji coba kelompok besar untuk mengetahui tingkat respons peserta didik terhadap penggunaan trainer didalam proses pembelajaran.

#### 11. Produksi Masal

Setelah melalui semua proses, dari pemaparan masalah, desain produk, pembuatan produk dan revisi, sampailah akhirnya pada tahap terakhir yaitu produksi masal. Pada tahapan kali ini, pengembangan trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan Star-Delta bisa di produksi secara masal atau juga berkala, agar dapat membantu proses pembelajaran pada mata kuliah papan hubung bagi.

### B. Hasil Uji Validasi Ahli Isi dan Ahli Media

Setelah semua komponen dalam trainer bekerja dengan baik, maka trainer siap untuk diuji oleh ahli isi, ahli media. Karena keterbatasan waktu pengujian hanya dilakukan pengujian ahli isi dan ahli media saja. Adapun validator dari pengujian uji ahli isi dan media ini adalah dosen dari program studi Pendidikan Teknik Elektro.

#### 1. Hasil Uji Validasi Ahli Isi

Hasil validasi ahli isi ini diperoleh dari hasil angket yang diisi berupa pernyataan - pernyataan yang berkaitan dengan aspek isi atau materi dari Trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan Star-Delta. Pengujian ini dilakukan pada tanggal 29 Mei 2024. Angket ini memuat 13 butir pernyataan yang harus diisi oleh validator ahli isi. Angket telah diisi oleh validator dengan terstruktur. Pada penilaian tersebut didapatkan hasil X (Skor

Observasi) sebanyak 46, dan hasil Xi (Skor Yang diharapkan) sebanyak 52. Kemudian dilakukan perhitungan persentase kelayakan, sebagai berikut :

$$\text{Persentase kelayakan}(\%) = \frac{X (\text{Total Skor diobservasi})}{Xi (\text{Total Skor yang diharapkan})} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan}(\%) = \frac{46}{52} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan}(\%) = 88,46\%$$

Setelah melakukan uji persentase kelayakan, didapatkan hasil bahwa pada pengujian ahli isi mendapatkan hasil 88,46% yang dimana pada persentase ini menunjukkan bahwa kualifikasi ini “Sangat Layak”.

## 2. Hasil Uji Validasi Ahli Media

Hasil validasi ahli media ini diperoleh dari hasil angket yang diisi berupa pernyataan - pernyataan yang berkaitan dengan aspek isi atau materi dari Trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan Star-Delta. Pengujian ini dilakukan pada tanggal 26 Mei 2024. Angket ini memuat 13 butir pernyataan yang harus diisi oleh validator ahli isi. Angket telah diisi oleh validator dengan terstruktur. Pada penilaian tersebut didapatkan hasil X (Skor Observasi) sebanyak 39, dan hasil Xi (Skor Yang diharapkan) sebanyak 52. Kemudian dilakukan perhitungan persentase tingkat kelayakan sebagai berikut

$$\text{Persentase kelayakan}(\%) = \frac{X (\text{Total Skor diobservasi})}{Xi (\text{Total Skor yang diharapkan})} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan}(\%) = \frac{39}{52} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan}(\%) = 75\%$$

Setelah melakukan uji persentase kelayakan, didapatkan hasil bahwa pada pengujian ahli isi mendapatkan hasil 75% yang dimana pada persentase ini menunjukkan bahwa kualifikasi ini Layak.

## 4. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan sarana penunjang pembelajaran berupa Trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan Star-Delta yang digunakan untuk media pembelajaran dalam Mata Kuliah Papan Hubung Bagi yang dilaksanakan di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro, UNDIKSHA. Model penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) yang dimana memiliki 11 tahapan proses pembuatan, yang dimana diantaranya adalah : potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, pembuatan produk, uji produk 1, uji coba pemakaian, revisi produk 2, dan produksi masal.

Data-data pada penelitian ini diperoleh dari data ahli isi, ahli media, dengan menggunakan angket atau kuesioner yang memuat pernyataan-pernyataan sebagai intrumennya dan dianalisis dengan metode analisa data statistik deskriptif persentase. Hasil validasi yang dilakukan oleh ahli isi berada pada klasifikasi sangat layak, kemudian ahli media berada pada klasifikasi sangat layak. Mengacu pada hasil dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa Pengembangan Trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, dan Star Delta pada mata kuliah papan hubung bagi yang dirancang dan dikembangkan, layak digunakan sebagai media pembelajaran serta mampu memperoleh respons yang baik dari peserta didik. Hasil uji validasi ahli isi dengan skor 88,46 % dengan klasifikasi sangat layak, uji validasi ahli media dengan skor 75% dengan klasifikasi layak.

Adapun beberapa saran terkait dengan pengembangan Trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan Star-Delta di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro dalam penelitian ini, meliputi.

#### 1. Bagi Dosen

Dampak bagi dosen dengan adanya Trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan Star-Delta ini adalah membantu dosen dalam menyampaikan materi dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Karna sifatnya yang portable diharapkan trainer ini dapat mengefisiensikan waktu dan tempat agar menjadi lebih efektif dan fleksibel.

#### 2. Bagi Peserta Didik

Dengan adanya Trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan Star-Delta ini sangat diharapkan dapat membantu memudahkan dalam proses pembelajaran, karena pengembangan trainer papan hubung bagi ini yang bersifat portabel dapat membantu peserta didik dalam kegiatan praktikum mengenai perangkaian instalasi sistem kendali motor listrik pada Mata Kuliah Papan Hubung Bagi. Adanya sarana pendukung pembelajaran juga diharapkan meningkatkan motivasi belajar dari peserta didik. Cerita dari Film Animasi 2 Dimensi Sejarah Masuknya Agama Islam di Wilayah Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana dapat dikembangkan lagi sesuai dengan sumber – sumber sejarah telah ada

#### 3. Bagi Peneliti Berikutnya

Saran untuk peneliti berikutnya yaitu dengan adanya Trainer Papan Hubung Bagi Portable Dengan Sistem Direct On Line, Interlock, Dan StarDelta ini menjadikan pembelajaran lebih mudah dan efisien. Diharapkan peneliti menjadi terpicu untuk menciptakan produk-produk yang baru dan inovatif, guna meningkatkan kualitas pendidikan. Peneliti berikutnya juga dapat menjadikan

penelitian ini sebagai acuan atau referensi untuk meningkatkan standar kualitas media yang dikembangkan, baik dari segi rancangan media, kepadatan materi pada media, maupun juga bisa melengkapi kelemahan dari media yang dibuat pada penelitian ini, sehingga nantinya minat dan mutu belajar peserta didik menjadi lebih meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiarta, Agus. 2017. "Dasar-dasar Instalasi". Depok: PT. RajaGrafindo Persada.
- Agusalim, Utami. 2017. "3.4 Sistem Pengendalian Motor". Tersedia pada <https://docplayer.info/51882786-4-3-sistem-pengendalian-motor.html>
- DosenPendidikan. 2014. "Panel Listrik". Tersedia pada <https://www.dosenpendidikan.co.id/panel-listrik/> (diakses pada juni 2020)
- Budiansyah, Ajat Didik. 2019. "Macam saklar elektromekanik". Tersedia pada <https://ajat.xyz/2019/09/04/macam-saklar-elektromekanik/>
- Herminegari. 2013. "Fungsi Dan Manfaat Media Pembelajaran". Tersedia pada <https://herminegari.wordpress.com/perkuliahhan/fungsi-dan-manfaat-mediapembelajaran/>
- Mar'atusholihah, H., Priyanto, W., Damayani, A. T., Studi, P., Guru, P., Dasar, S., & Pendidikan, I. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Tematik Ular Tangga Berbagai Pekerjaan. *Mimbar PGSD Undiksha, Vol: 7 No.:*, 256.
- Iimmelina. 2010. "Hipotesis". Tersedia pada <https://iimmelina.wordpress.com/>
- Khairunisa, Dani. 2012. "Ciri-ciri Media Pembelajaran". Tersedia pada <https://danikhairunisah.wordpress.com/2012/09/21/ciri-ciri-media-pembelajaran/>
- Nababan, L. S. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual terhadap Motivasi belajar PAK siswa kelas X. *Areopagus : Jurnal Pendidikan Dan Teologi Kristen, 18*(1), 48–58. <https://doi.org/10.46965/ja.v18i1.43>
- Koyan, I Wayan. 2012. Statistik Pendidikan Teknik Analisa Data Kuantitatif. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha Press
- Kuswardana, Aditya. 2016. "Tugas Akhir Analisis Sistem Motor". Tersedia pada <https://lib.unnes.ac.id/27723/1/5211311002.pdf>

- Ramadhan, Emil. 2019. "Penerapan Trainer Simulasi Motor Induksi 3 Fasa Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Di SMKN 4 Bandung". Tersedia pada <http://repository.upi.edu/35421/>
- Sugiyono. 2019. "Metode Penelitian Pendidikan". Bandung: Alfabeta
- Susanto, Widyawati Yuliani. "Bab II Landasan Teori". Tersedia pada <http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/74/jbptppolban-gdlripanepend-3668-3-bab2--2.pdf>
- Susanto, Widyawati Yuliani. "Bab II Landasan Teori". Tersedia pada <http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/74/jbptppolban-gdlripanepend-3668-3-bab2--2.pdf>
- Syamsurijal, Udin Sidik Sidin. 2019. "Pengembangan Trainer Pengontrolan Motor Listrik 3 Phasa Pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar". Tersedia pada <http://ocs.unm.ac.id/ft/semnasft2019/paper/viewFile/98/30>