

## **Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC Berbasis Masalah untuk Sekolah Menengah Kejuruan**

Zulfikar Lubis<sup>1</sup>, Habibullah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

\*Corresponding author, e-mail: [zulfikarl2110@gmail.com](mailto:zulfikarl2110@gmail.com)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran berbasis masalah pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram yang valid dan praktis untuk digunakan oleh peserta didik. Jenis penelitian ini adalah penelitian dengan pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model 4D yang terdiri dari 4 tahap yaitu tahap pendefinisian (*Define*), tahap perancangan (*Design*), tahap pengembangan (*Develop*) dan tahap penyebaran (*Disseminate*). Subjek penelitian ini adalah modul pembelajaran berbasis masalah, sedangkan guru mata pelajaran sistem kontrol terprogram sebagai responden untuk memberikan penilaian terhadap praktikalitas modul pembelajaran. Data diambil menggunakan lembar atau angket untuk validasi dan praktikalitas. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata validitas dengan kategori valid. Responden guru terhadap kepraktisan modul pembelajaran dengan kategori sangat praktis. Disimpulkan bahwa modul pembelajaran operasi dasar PLC berbasis masalah dinyatakan valid dan praktis digunakan dalam proses belajar mengajar untuk mata pelajaran sistem kontrol terprogram.

### **Abstract**

*This study aims to produce a problem-based learning module on the subject of Programmed Control Systems that is valid and practical to use. This type of research is a research with development (Research and Development) using the 4D model which consists of 4 stages, namely the definition stage (Define), the design stage (Design), the development stage (Develop) and the deployment stage (Disseminate). The subject of this research is a problem-based learning module, while the programmed control system subject teacher as a respondent to provide an assessment of the practice of the learning module. Data were collected using sheets or questionnaires for validation and practicality. Based on the results of the study, it was obtained that the average validity was valid. Teacher respondents to the practicality of the learning module with a very practical category. It is concluded that the problem-based PLC basic operations learning module is valid and practically used in the teaching and learning process for programmed control system subjects.*

**Keywords:** *Problem Based Learning Modules, Programmable Logic Controller.*

**How to Cite:** Zulfikar Lubis, Habibullah. Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC Berbasis Masalah Untuk Sekolah Menengah Kejuruan. *JTEV*, 06 (2): pp. 442-448.

## **PENDAHULUAN**

Salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs atau sekolah bentuk lain yang sederajat adalah SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) [1], [2]. Salah satu sekolah yang banyak menyediakan program keahlian adalah sekolah menengah kejuruan. SMK memiliki visi dan misi akan mencetak siswanya agar menjadi kompeten di dunia teknologi dalam bidang pekerjaan, sesuai dengan kompetensi yang dimiliki [3], [4]. SMK mencetak siswanya agar siap memasuki dunia kerja dengan jiwa kepemimpinan yang tinggi, tanggung jawab dengan pekerjaan, disiplin waktu, handal dalam pekerjaan, dan profesional.

Perkembangan pendidikan sekarang ini semakin memanfaatkan ilmu teknologi dalam meningkatkan pembelajaran di sekolah, terutama pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

---

[5]. Tingkat pembelajaran yang dilakukan merupakan faktor penentu dalam tercapainya tujuan pembelajaran sehingga siswa paham dengan materi yang diajarkan guru.

Keberhasilan suatu bangsa dalam membangun pendidikan merupakan barometer tingkat kemajuan bangsa tersebut. Salah satu upaya untuk mencapai salah satu tujuan bangsa Indonesia yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa (UUD 1945) [6]. Maka pendidikan yang berkualitas merupakan tombak kemajuan suatu bangsa.

Tenaga pendidik, sarana, prasarana dan media pembelajaran atau bahan ajar merupakan penyebab yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Keseluruhan penyebab tersebut harus berjalan bersamaan dan saling membantu agar tujuan belajar peserta didik dapat tercapai dengan baik, agar mencapai hasil pembelajaran yang baik dan terwujudnya belajar mandiri diperlukan materi pembelajaran yang sesuai dengan target pembelajaran yang tepat [7], [8], [9]. Untuk mengeksplorasi kompetensi peserta didik secara mandiri bisa menggunakan modul pembelajaran.

Bahan ajar yang disusun secara menarik dan sistematis yang mencakup tujuan, isi materi, tugas, dan tes evaluasi yang dapat digunakan secara individu dalam mencapai kompetensi yang diharapkan adalah bahan ajar modul [10]. Jadi bahan ajar yang mampu menimbulkan kegiatan peserta didik yang aktif dalam proses pembelajaran merupakan bahan ajar yang baik.

Bahan ajar modul berbasis masalah merupakan bahan ajar yang disusun secara menarik yang mana pada sebelum kegiatan belajar dimulai peserta didik diberikan sebuah bentuk masalah nyata yang bertujuan untuk memberi rangsangan, sehingga dengan di berikannya masalah sebelum kegiatan pembelajaran dimulai maka siswa dituntut untuk dapat menyelesaikan masalah yang telah diberikan di awal pembelajaran. Dalam proses belajar peserta didik, masalah nyata diberikan sebagai stimulus. Sehingga dasar program pemerintah pada kurikulum 2013 dapat tercapai melalui proses belajar yang diberikan.

Fungsi modul dalam kegiatan pembelajaran, yaitu (a) bahan ajar mandiri; (b) pengganti fungsi guru; (c) sebagai alat evaluasi; dan (d) sebagai bahan rujukan kepada siswa [11]. Dengan adanya modul diharapkan kedudukan guru tidak lagi berpengaruh sebagai pendidik. Sumber belajar yang baik bagi siswa maka modul dapat digunakan sebagai salah satu dari banyaknya bahan ajar yang ada, dalam penggunaan bahan ajar modul harus memperhatikan penyebab yang mempengaruhi proses pembelajaran. Sehingga waktu yang digunakan efisien dan tujuan dari proses pembelajaran dapat tercapai [12], [13].

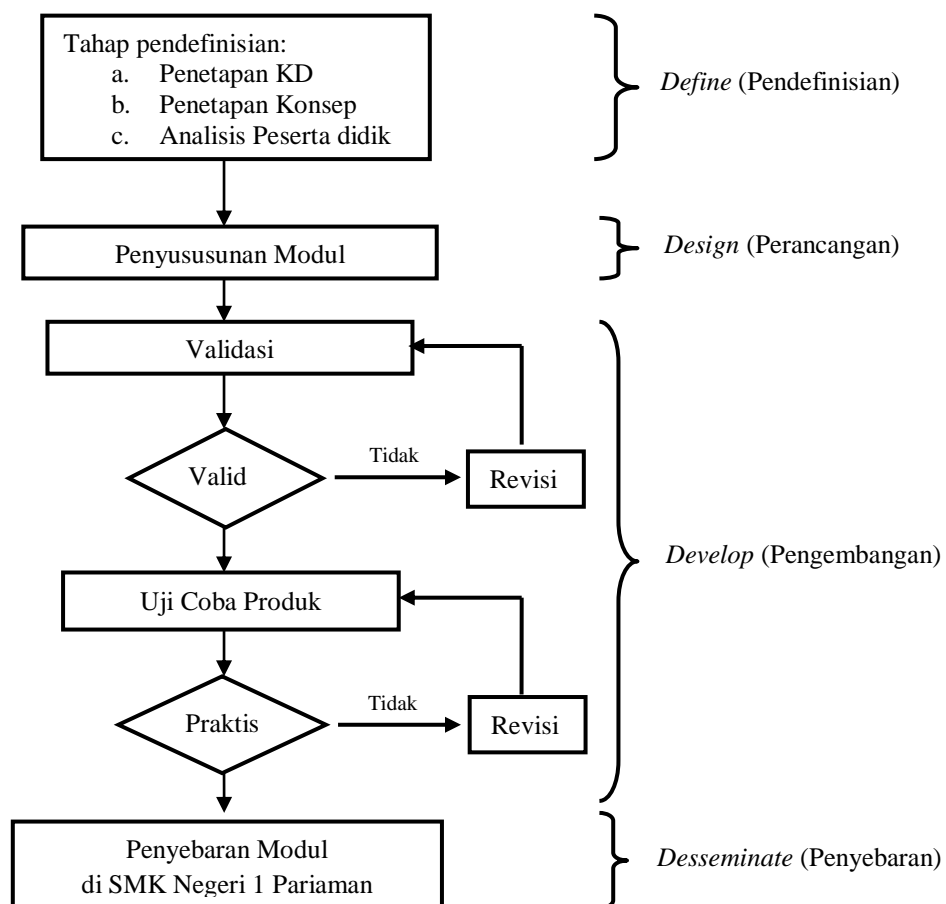
Pembelajaran yang dilakukan di SMK Negeri 1 Pariaman pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram (SKT) ditemukan berbagai masalah yang terjadi ketika proses Pembelajaran berlangsung mulai dari siswa tidak memiliki buku untuk pegangan ketika kegiatan belajar berlangsung sehingga siswa kurang aktif dan sangat bergantung pada penjelasan guru atau yang dikenal dengan istilah *teacher center learning*. Proses pembelajaran berpusat kepada guru sebagai penyampai materi, sedangkan siswa berperan sebagai penerima pasif. Melalui pembelajaran yang kurang melibatkan siswa tersebut, menyebabkan para siswa kurang antusias dalam mengikuti proses pembelajaran. Masalah berikutnya yang peneliti temukan di lapangan adalah guru bertindak seolah-olah siswa memiliki kemampuan yang sama. Setelah guru menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa, guru langsung memberikan tugas tertulis maupun praktek kepada siswa. Tanpa meninjau sejauh mana siswa memahami materi yang telah disampaikan, sehingga masih banyak siswa yang belum sepenuhnya memahami materi tersebut. Mayoritas siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas tertulis maupun praktek yang diberikan guru. Hal tersebut tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran pada kurikulum 2013. Dimana siswa dituntut untuk lebih aktif dan mengeksplorasi kemampuan yang dimiliki, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator.

Modul yang ada di SMK Negeri 1 Pariaman pada saat ini masih dalam bentuk modul pegangan guru dalam mengajar dan belum dalam bentuk modul pembelajaran untuk siswa, oleh sebab itu maka dampaknya kepada siswa mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran berlangsung. Kerangka modul yang akan dikembangkan berdasarkan kebutuhan proses pembelajaran di SMK Negeri 1 Pariaman meliputi adanya diskripsi judul, petunjuk penggunaan modul untuk siswa, kompetensi dasar pembelajaran, tujuan pembelajaran, pemberian masalah diawal pembelajaran, uraian materi pembelajaran, rangkuman, tes formatif dan evaluasi pembelajaran [14]. Tugas latihan soal ini berisikan soal pertanyaan yang bertujuan untuk mengukur pemahaman siswa dalam pembelajaran teori yang diberikan guru dalam proses belajar mengajar di kelas sesuai kebutuhan.

Berdasarkan uraian diatas maka solusi yang diberikan adalah suatu media yang dapat mempermudah siswa dalam memahami materi dan memperoleh informasi. Salah satunya yaitu pemberian modul pembelajaran berbasis masalah pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram. Modul ini nantinya dapat diperbanyak oleh siswa dan dapat digunakan oleh guru.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian (*Research and Development* atau R&D) dengan model 4D [15]. Penelitian pengembangan yang dilakukan pada pengembangan modul berbasis masalah pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram (SKT) untuk siswa kelas XI TOI di SMK Negeri 1 Pariaman dengan responden 1 guru mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram (SKT) yang terdaftar pada semester dua tahun ajaran 2019/2020. Prosedur penelitian pengembangan dapat dilihat dari *flowchart* pada gambar 1 [16], [17].



Gambar 1. *Flowchart* Prosedur Penelitian Pengembangan Modul

### Validasi Produk

Proses validitas ini dilakukan untuk menghasilkan modul pembelajaran yang valid. Modul yang dihasilkan pada tahap perancangan akan divalidasi oleh tiga orang yaitu dua orang validator merupakan dosen jurusan Teknik Elektro UNP (1 dosen ahli media dan 1 dosen ahli materi) dan satu guru mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di jurusan TITL di SMK Negeri 1 Pariaman. Validator mengisi instrument berupa angket validasi yang telah disediakan sebagai masukan terhadap modul yang dikembangkan. Untuk menentukan validitas produl modul yang dihasilkan digunakan perhitungan skala model Likert [18].

**Tabel 1. Indikator Variable Skala Model Likert**

No	Indikator Skor	Skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Kurang Setuju	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

Skor dari validator selanjutnya akan dijumlahkan dan dianalisis menggunakan rumus berikut [19], [20] :

$$\text{Nilai Praktikalitas} = \frac{x}{Y} \times 100\%$$

Keterangan:

X = Jumlah skor yang didapatkan

Y = Jumlah skor maksimum

Setelah diperoleh hasil validitas modul dari validator, kemudian dapat diketahui nilai kevalidan modul dengan kategori, seperti tabel 2.

**Tabel 2. Kategori Kevalidan**

No	Tingkat Pencapaian	Kategori
1	81-100	Sangat Valid
2	61-80	Valid
3	41-60	Cukup Valid
4	21-40	Kurang Valid
5	0-20	Tidak Valid

### Praktikalitas Produk

Teknik analisis praktikalitas modul pembelajaran digunakan untuk menganalisis data hasil pengamatan penggunaan modul pembelajaran, angket respon guru. Data hasil praktikalitas tersebut kemudian dianalisis terhadap seluruh aspek dengan menggunakan Skala Likert [18]. Selanjutnya nilai akhir dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai praktikalitas} = \frac{x}{Y} \times 100\%$$

Keterangan:

X = Jumlah skor yang didapatkan

Y = Jumlah skor Maksimum

Setelah hasil praktikalitas diperoleh, kemudian dapat dikategorikan sesuai dengan tingkat kepraktisan seperti pada Tabel 3[21], [22].

**Tabel 3. Kategori Kepraktikalitas**

Tingkat Pencapaian %	Kategori
90-100	Sangat Praktis
80-89	Praktis
65-79	Cukp Praktis
55-64	Kurang Praktis
0-54	Tidak Praktis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Modul pembelajaran dikembangkan menggunakan model pengembangan 4-D. Dalam model 4-D ada empat tahapan yaitu tahap I Pendefinisian (*define*), tahap II Parancangan (*design*), tahap III Pengembangan (*develop*), dan tahap IV Penyebaran (*disseminate*).

Tahap pendefinisian (*Define*) dilakukan untuk mengetahui bagaimana keadaan kejadian dilapangan. Sehingga dilakukan analisis kebutuhan modul Sistem Kontrol Terprogram (SKT) yang akan dikembangkan. Diantaranya analisis silabus, analisis materi, dan pengumpulan bahan untuk perancangan modul. Hasil dari tahap pendefinisian akan digunakan pada tahap parancangan (*Design*) yang terdiri dari penyusunan kerangka modul dan penyusunan program terperinci yang meliputi semua komponen modul pembelajaran. Tahapan pengembangan (*Develop*) adalah modul pembelajaran yang dikembangkan harus memenuhi kriteria valid dan praktis. Setelah dilakukan tahap pengembangan modul maka tahap akhir adalah tahap penyebaran (*Disseminate*). Modul pembelajaran yang sudah memenuhi tahap akan disebar dalam bentuk *soft copy*. Penyebaran modul pembelajaran ini dilakukan pada guru mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram kelas XI TOI SMK Negeri 1 Pariaman melalui mengirimkan *file soft* online atau daring.

Uji validitas modul pembelajaran oleh 3 validator yang terdiri dari 1 dosen media dan 1 dosen ahli materi yang masing-masing dari Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dan 1 guru sebagai ahli materi di SMK Negeri 1 Pariaman. Berdasarkan hasil validator diperoleh skor rata-rata persentase nilai sebesar 77,03% dengan kategori valid yang artinya modul pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi syarat.

Uji praktikalitas pada satu kompetensi dasar yaitu KD 3.9 Mendeskripsikan konfigurasi dan *set-up* PLC dilakukan dengan memberikan angket kepada guru sebagai pengguna media modul. Responden dalam uji praktikalitas adalah guru mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di SMK Negeri 1 Pariaman. Adapun tujuan dari uji praktikalitas adalah untuk mengetahui respon guru terhadap media modul yang dikembangkan. Berdasarkan rekapitulasi kepraktisan mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram (SKT) dari guru mata pelajaran diperoleh hasil 91,11% dikategorikan sangat praktis.

### Pembahasan

Hasil uji validitas Modul pembelajaran diperoleh dengan kategori valid. Hasil validasi ahli terhadap modul yang dikembangkan mendapatkan penjelasan sangat sesuai. Modul pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan dirancang sesuai dengan karakteristik pembelajaran berbasis masalah yaitu orientasi peserta didik pada masalah, mengarahkan peserta didik untuk belajar, membimbing pengalaman kelompok, mengembangkan dan mengemukakan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

---

Hasil praktikalitas oleh guru mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram diperoleh nilai praktikalitas dengan kategori sangat praktis. Modul pembelajaran berbasis masalah yang dihasilkan praktis dipakai oleh guru pada kegiatan pembelajaran yang mana modul yang dihasilkan mempunyai kemudahan dalam penggunaan, memiliki daya tarik, mempunyai karakteristik pemberian sintak *Problem Based Learning* yang tersaji pada awal pembelajaran, dan memudahkan peserta didik dalam menemukan konsep pembelajaran. Dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis masalah dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran yang mana terjadi hubungan antara peserta didik dan pendidik, dan sesama peserta didik dalam memecahkan masalah.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis masalah valid dan praktis. Hasil validasi termasuk kategori valid. Hasil praktikalitas oleh guru termasuk kategori sangat praktis. Dengan hasil uji validitas dan praktikalitas yang valid dan praktis maka modul pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan ini dapat digunakan dan diterapkan sebagai media pembelajaran pada proses pembelajaran Sistem Kontrol Terprogram. Penerapan modul pembelajaran berbasis masalah yang valid dan praktis ini diharapkan mampu mengoptimalkan pelaksanaan proses pembelajaran Sistem Kontrol Terprogram dalam mencapai tujuan pembelajaran yang direncanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. K. A. Winaya, I. G. M. Darmawiguna, and I. G. P. Sindu, "Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Kelas X Di Smk Negeri 3 Singaraja," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 13, no. 2, pp. 198–211, 2016.
- [2] Y. Sahuri, H. Habibullah, and C. Dewi, "Korelasi Input Siswa Tahun Pertama Jurusan Teknik Listrik SMK Dengan Capaian KKM Tahun Pertama," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 2, p. 219, 2020.
- [3] S. Sukardi, D. Puyada, R. E. Wulansari, and D. T. P. Yanto, "The Validity of interactive Instructional Media on Electrical Circuits at Vocational High School and Technology," *2nd INCOTEPD*, vol. 2017, pp. 21–22, 2017.
- [4] O. Candra, C. Dewi, D. T. P. Yanto, and H. Hastuti, "The Implementation of Power Electronics Training to Enhance Student Learning Activities in the Power Electronics Learning Process," *Int. J. Innov. Creat. Chang.*, vol. 11, no. 4, pp. 362–373, 2020.
- [5] C. Syihab and M. Ali, "Pengembangan Modul Pembelajaran Gambar Teknik Autocad Berbasis Project Based Learning Untuk SMK Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik," *J. Pendidik. Tek. Mekatronika*, vol. 8, no. 4, pp. 327–334, 2018.
- [6] R. F. D. Awaluddin and P. Wanarti, "PLC UNTUK SMK RADEN PATAH KOTA MOJOKERTO Rafiqul Fahmi Dian Awaluddin," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 05, no. 03, pp. 711–716, 2016.
- [7] S. J. Choi, J. C. Jeong, and S. N. Kim, "Impact of vocational education and training on adult skills and employment: An applied multilevel analysis," *Int. J. Educ. Dev.*, vol. 66, no. March, pp. 129–138, 2019.
- [8] M. Korber and D. Oesch, "Vocational versus general education: Employment and earnings over the life course in Switzerland," *Adv. Life Course Res.*, vol. 40, pp. 1–13, 2019.
- [9] D. Mahadiraja and Syamsuarnis, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Daring pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik T . P 2019 / 2020 di SMK Negeri 1 Pariaman," vol. 06, no. 01, pp. 77–82, 2020.
- [10] Mustaji, *Pembelajaran Mandiri*. Surabaya: Unesa FIP, 2008.
- [11] P. Andi, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press, 2011.
- [12] F. Eliza, Hastuti, D. E. Myori, and D. T. P. Yanto, "Peningkatan Kompetensi Guru Sekolah Menengah Kejuruan melalui Pelatihan Software Engineering," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. V, no. 1, pp. 37–45, 2019.
- [13] O. Candra, D. T. P. Yanto, and F. Ismanto, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Praktikum Inkuiri untuk Mata Pelajaran Menganalisis Rangkaian Listrik," vol. 6, no. 1, pp. 62–74, 2020.
- [14] D. T. P. Yanto, S. Sukardi, and D. Puyada, "Effectiveness of Interactive Instructional Media on

- 
- Electrical Circuits Course : The Effects on Students Cognitive Abilities,” *Proc. 4rd Int. Conf. Tech. Vocat. Educ. Train.*, vol. 2017, pp. 75–80, 2017.
- [15] Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.
- [16] T. Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana, 2009.
- [17] A. Saifudin, *Validity dan Reliability*. Jakarta: Rineka Cipta, 2001.
- [18] Riduwan, *Sekala Pengukuran Variabel*. Bandung: Alfabeta, 2010.
- [19] H. Hamdani, D. T. P. Yanto, and R. Maulana, “Validitas Modul Tutorial Gambar Teknik dan Listrik dengan Autocad,” *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 19, no. 2, pp. 83–92, 2019.
- [20] C. Dewi, D. T. P. Yanto, and H. Hastuti, “The Development of Power Electronics Training Kits for Electrical Engineering Students : A Validity Test Analysis,” vol. 3, no. 2, 2020.
- [21] Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta, 2010.
- [22] D. T. P. Yanto, “Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik,” *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 19, no. 1, pp. 75–82, 2019.

### ***Biodata Penulis***

**Zulfikar Lubis**, lahir di Medan, 21 Oktober 1997. Sarjana Pendidikan di Jurusan Teknik Elektro FT UNP 2016. Tahun 2020 memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di jurusan Teknik Elektro FT UNP. Mahasiswa di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FT UNP sejak tahun 2016-2020.

**Habibullah**, Lahir di Kota Padang, 20 September 1982. Menyelesaikan S1 di Universitas Negeri Padang. Memperoleh gelar Mgister di Universitas Indonesia. Sekarang menjadi dosen Teknik Elektro di Universitas Negeri Padang.