

# Pengembangan E-Modul Dasar-dasar Listrik dan Elektronika Berbasis *Problem-Based Learning*

Norin Pazlina<sup>1</sup>, Usmeldi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang*  
*Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Bar., Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat 25171*  
[Norinpazlina16@gmail.com](mailto:Norinpazlina16@gmail.com)<sup>1</sup>, [Usmeldy@yahoo.co.id](mailto:Usmeldy@yahoo.co.id)<sup>2</sup>,

**Abstract**—This research is motivated by the module used by the teacher that has not been able to stimulate students to be able to learn independently, because the module used has not led students to be able to find learning concepts and the material in the module does not fully cover all the basic competencies applied in the syllabus based on the 2013 curriculum. The material presented cannot be understood by students because it is not conceptual so that students feel bored and do not have the motivation to learn. This research aims to produce a valid, practical and effective E-Module for the Basics of Electricity and Electronics learning. This study uses a development research method with a 4D model which consists of four stages of research, namely define, design, development and dissemination. The research subjects were students of class X TITL 1 SMK N 2 Sungai Penuh in the odd semester of the 2020/2021 school year. The research instrument was a validity questionnaire, a practicality questionnaire, and a test. The results of the research obtained E-Module validity data from material experts and media experts with the valid category. Practicality test with teacher and student respondents obtained E-Module learning Basics of Electricity and Electronics including the very practical category. The effectiveness test of the E-Module learning Basics of Electricity and Electronics through the students' post-test results showed that the E-module was in the effective category.

**Keywords**—Problem Based Learning, E-Module, Basic Electricity and Electronics, Validity, Practicality and Effective.

**Abstrak**—Penelitian ini dilatar belakangi oleh modul yang digunakan guru belum mampu merangsang siswa untuk bisa belajar secara mandiri, karena modul yang digunakan belum mengarahkan siswa untuk bisa menemukan konsep pembelajaran serta materi yang ada didalam modul belum sepenuhnya mencakup semua kompetensi dasar yang diterapkan disilabus berdasarkan kurikulum 2013. Materi yang disajikan kurang dapat dimengerti oleh siswa karena tidak konseptual sehingga siswa merasa jenuh dan tidak memiliki motivasi untuk belajar. Penelitian ini bertujuan menghasilkan E-Modul pembelajaran Dasar-dasar Listrik dan Elektronika yang valid, praktis dan efektif. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan dengan model 4D yang terdiri dari empat tahap penelitian yaitu *define, design, development* dan *dissemination*. Subjek penelitian adalah siswa kelas X TITL 1 SMK N 2 Sungai penuh pada semester ganjil tahun ajaran 2020/2021. Instrumen penelitian adalah angket validitas, angket praktikalitas, dan tes. Hasil penelitian diperoleh data validitas E-Modul dari ahli materi dan ahli media dengan kategori valid. Uji praktikalitas dengan responden guru dan siswa diperoleh E-Modul pembelajaran Dasar-dasar Listrik dan Elektronika termasuk kategori sangat praktis. Uji efektivitas E-Modul pembelajaran Dasar-dasar Listrik dan Elektronika melalui hasil post-test siswa diperoleh bahwa E-modul termasuk kategori efektif.

**Kata Kunci**—Berbasis Masalah, E-Modul, Dasar-dasar Listrik dan Elektronika, Validitas, Praktikalitas dan Efektivitas.

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah proses pembelajaran yang memegang peranan penting untuk mengembangkan potensi peserta didik untuk menjadi manusia yang berpengetahuan, kreatif, mandiri [1]. Pendidikan juga berkontribusi dalam meningkatkan sumber daya manusia, karena peningkatan sumber daya manusia dalam sistem pendidikan harus diiringi dengan kompetensi lulusan. Kompetensi lulusan menjadi standar dalam meningkatkan sistem pendidikan. Sekolah merupakan lembaga formal yang didirikan oleh pemerintah sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan sumber daya manusia yang terampil[2], salah satunya adalah Sekolah Menengah Kejuruan yang mengutamakan pengembangan dalam bidang keahlian.

Sekolah Menengah Kejuruan merupakan jalur pendidikan yang mampu menyiapkan siswa untuk memasuki dunia kerja

maupun melanjutkan kejenjang perguruan tinggi dengan bekal ilmu pengetahuan dan keahlian dibidang tertentu [1], [2]. Untuk meningkatkan mutu pendidikan terdapat banyak upaya pemerintah dalam meningkatkan aspek mutu pendidikan, salah satunya yaitu pengembangan kurikulum sesuai dengan pengembangan zaman. Kurikulum yang digunakan sekarang yaitu kurikulum 2013 dan telah diterapkan seutuhnya untuk semua jenjang pendidikan [3]. Kurikulum 2013 disebut juga dengan metode pembelajaran ilmiah, pendekatan ilmiah yang dimaksud adalah pendekatan 5M yang mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menegosiasi dan menyimpulkan materi yang dipelajari selama proses pembelajaran[3]. Kurikulum 2013 siswa dituntut untuk lebih aktif dan pasif selama proses pembelajaran berlangsung.

Model *Problem based-learning* merupakan model pembelajaran yang bertujuan untuk memberikan

permasalahan yang nyata terhadap siswa untuk mengidentifikasi materi pembelajaran, maka siswa akan menemukan masalah dan solusi untuk penyelesaiannya, sehingga tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat[4]. Menurut Lestari (2013) bahan ajar adalah sumber belajar yang sampai saat ini memiliki peranan penting untuk menunjang proses pembelajaran[5].

Untuk menciptakan pembelajaran yang melibatkan siswa untuk lebih aktif, tidak hanya menerapkan model *Problem-based learning* tetapi harus ada bahan ajar sebagai pelengkap pembelajaran. Salah satu bentuk bahan ajar adalah modul. Modul adalah bahan ajar berupa cetakan[6]. Modul dapat ditranformasikan penyajiannya kedalam bentuk elektronik sehingga diberi istilah E-Modul. Modul elektronik atau e-modul adalah sebuah bentuk penyajian bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis kedalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan kedalam format elektronik yang didalamnya terdapat animasi, audio, navigasi yang membuat pengguna lebih interaktif [7].

Berdasarkan wawancara selama proses observasi di SMK N 2 Sungai Penuh tahun ajaran 2019/2020 pada mata pelajaran Dasar-dasar Listrik dan Elektronika ditemukan bahwa metode yang sering digunakan adalah metode ceramah, dominan menggunakan media papan tulis sebagai sumber pembelajaran, dan siswa hanya mencatat apa yang disajikan oleh guru. Modul pembelajaran yang ada pada saat ini belum mampu merangsang siswa untuk belajar secara mandiri karena modul yang digunakan belum sepenuhnya mengarahkan siswa untuk menemukan konsep pembelajaran serta jumlah modul yang digunakan oleh guru juga terbatas. Materi yang disajikan oleh guru kurang dapat dimengerti karena tidak konseptual serta penyajian dan materi yang disajikan belum mencakup semua kompetensi dasar yang diterapkan disilabus. Didalam modul materi pembelajaran tidak diterapkan secara rinci hanya berupa materi yang berisi point-point penting dan tugas-tugas yang disajikan didalam modul masih sedikit, Sehingga siswa tidak mampu mencari informasi dan melakukan pengamatan mengenai materi yang telah dipelajarinya. Berdasarkan masalah yang didapatkan sehingga menyebabkan rendahnya pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran sehingga berdampak pada tingkat kompetensi siswa. Nilai rata-rata siswa pada mata pelajaran Dasar-dasar Listrik dan Elektronika pada semester ganjil 2019/2020 disajikan pada tabel 1.

TABEL 1. NILAI UJIAN TENGAH SEMESTER SISWA PADA MATA PELAJARAN PEKERJAAN DASAR ELEKTROMEKANIK KELAS X JURUSAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SEMESTER GANJIL 2019/2020

No	Kelas	Jumlah Siswa	Ketuntasan belajar		Rata-rata kelas
			Tidak tuntas	Tuntas	
1	X TITL 1	17	11	6	69,18
2	X TITL 2	18	15	3	68,00
Total		35	26	9	

Sumber : Guru mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika Kelas X TITL SMK N 2 Sungai Penuh

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil belajar siswa dalam pelajaran DLE masih banyak dibawah Kriteria Ketuntasan Minimum. Dalam hal ini ini perlu menerapkan model

pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan mampu merangsang siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran serta merapkan bahan ajar yang dapat memfasilitasi siswa sehingga pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran lebih efektif.

Berdasarkan uraian di atas maka solusi yang tepat adalah pengembangan E-modul pembelajaran yang dapat diakses dan dimiliki oleh siswa serta dapat mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran. Salah satu upayanya adalah dengan menerapkan E-Modul berbasis *problem-Based Learning*, modul ini nantinya akan mudah diakses oleh siswa secara daring atau *online* dimanapun dan kapanpun melalui *smartphone*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul *Problem-based Learning* yang valid, praktis dan efektif.

## II. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan model 4-D dengan tahapan *define, design, develop* dan *disseminate* [9]. Subyek penelitian adalah E-modul berbasis PBL. Responden adalah guru dan siswa kelas X di SMK N 2 Sungai Penuh pada semester ganjil tahun ajaran 2020/2021. Instrumen penelitian adalah angket validitas, angket praktikalitas dan tes. Analisis data validitas menggunakan rumus persentase dengan kategori, seperti tabel 2.

TABEL 2. KATEGORI VALIDITAS

No.	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
1	61-100	Valid
2	0-60	Tidak Valid

Analisis data praktikalitas menggunakan rumus persentase dengan kategori, seperti tabel 3.

TABEL 3. KATEGORI PRAKTIKALITAS

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

Analisis data efektivitas e-modul menggunakan rumus persentase dengan kategori e-modul efektif jika ketuntasan klasikal sama atau lebih dari 85%.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Pangembangan e-modul dilakukan dengan memakai model 4D. Tahap pertama yang dilakukan adalah tahap pendefinisian untuk menetapkan standard kompetensi dan kompetensi dasar. Standard kompetensi yang dipilih yaitu Dasar-dasar listrik dan Elektronika dengan Kompetensi Dasar Elemen Pasif dan Rangkaian Peralihan. Materi ajar yang dipakai oleh guru belum sepenuhnya memenuhi standard kompetensi yang sesuai dengan konsep pembelajaran kurikulum 2013. Hasil analisis siswa menunjukkan bahwa banyak siswa yang kurang merasa puas dengan pembelajaran yang diberikan oleh guru dan merasa cukup bosan dalam

pembelajaran sehingga kemampuan pemecahan masalah siswa menurun.

Pada tahap perancangan dihasilkan E-Modul berbasis masalah yang terdiri dari *cover*, kata pengantar, tujuan pembelajaran, pokok materi pembelajaran, uraian materi, soal latihan untuk menguji tingkat pemecahan masalah siswa, video pembelajaran serta evaluasi pembelajaran.

Pada tahap pengembangan dilakukan uji validasi produk, Pada tahap uji validasi dinilai oleh ahli materi dan ahli media yang terdiri dari 2 orang validator dosen Teknik Elektro dan 1 validator ahli materi yaitu guru mata Pelajaran DLE di SMK N 2 Sungai Penuh. Hasil analisis data validasi dapat dilihat pada tabel 4.

TABEL 4. HASIL VALIDASI PRODUK

No	Validator	Perolehan Skor	Nilai Kevalidan	Kategori
1	Validator 1	72	0,80	Valid
2	Validator 2	81	0,90	Valid
3	Validator 3	84	0,93	Valid
Rata-rata Hasil Validasi		79	0,88	Valid

Uji praktikalitas dengan memberikan angket kepada responden yang terdiri dari 15 siswa kelas X TITL 1 SMKN 2 Sungai Penuh dan 1 orang guru mata pelajaran DLE. Tujuan dilakukannya praktikalitas adalah untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap modul yang telah dikembangkan. Hasil analisis data uji praktikalitas oleh siswa dan guru mata pelajaran DLE dapat dilihat pada tabel 5.

TABEL 5. HASIL UJI PRAKTIKALITAS

No	Responden	Presentase (%)	Kategori
1	Guru	89	Sangat Praktis
2	Siswa	90	Sangat Praktis

Uji efektivitas dilakukan untuk melihat efektivitas dari pemakaian modul yang telah dikembangkan bahwa siswa telah berhasil menguasai materi pembelajaran yang terdapat di dalam modul. Sebelum siswa menggunakan e-modul tingkat ketuntasan hasil belajar siswa adalah 50%. Setelah siswa menggunakan e-modul adanya peningkatan hasil belajar setelah dilakukan uji *post-test* dengan ketuntasan hasil belajar sebesar 87% dengan kategori efektif. Dari hasil uji *post-test* diperoleh bahwa e-modul pembelajaran yang dikembangkan merupakan modul yang efektif sebagai sumber belajar karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

## B. Pembahasan

E-Modul berbasis PBL dikembangkan sesuai dengan karakteristik pembelajaran berbasis masalah yaitu siswa mampu aktif dan memecahkan suatu masalah dalam pembelajaran sehingga mampu menyebabkan tingkat kompetensi siswa meningkat [11]. Hasil uji validitas E-Modul pembelajaran Dasar-dasar Listrik dan Elektronika diperoleh data dengan kategori valid. setelah diperoleh hasil validasi yang valid, artinya bahan ajar yang tersusun didalam E-Modul dapat dipelajari siswa secara praktis dan mandiri dimanapun dan kapanpun dengan penggunaan media internet

melalui *smartphone* dan E-Modul dapat menunjang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Hasil uji praktikalitas guru dan siswa diperoleh nilai praktikalitas dengan kategori sangat praktis. Hal ini ditunjukkan oleh data angket siswa dan guru yang diberikan. Secara keseluruhan siswa kelas X TITL 1 SMK N 2 Sungai Penuh menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan E-Modul lebih memudahkan siswa dalam menemukan konsep materi pembelajaran. Setelah diperoleh hasil uji praktikalitas yang praktis disimpulkan bahwa E-Modul berbasis PBL yang dikembangkan sangat membantu siswa dalam proses pembelajaran terutama dalam system pembelajaran *online* sekarang dimasa pandemi covid-19, e-modul mampu membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan dapat belajar secara mandiri dirumah dengan menggunakan e-modul pembelajaran DLE.

Berdasarkan hasil uji efektivitas yang diperoleh dengan melakukan uji *post-test* terhadap siswa, sebelum siswa menggunakan E-Modul pembelajaran tingkat ketuntasan hasil belajar siswa belum semuanya memenuhi KKM. setelah siswa menggunakan E-Modul adanya peningkatan ketuntasan hasil belajar siswa dan rata-rata nilai ketuntasan dari semua siswa telah memenuhi KKM berdasarkan uji *post-test* yang dilakukan terhadap siswa. Ketuntasan belajar didapat dari perhitungan ketuntasan klasikal yang telah memenuhi standard yang ditetapkan. Dari uji efektivitas yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa E-Modul DLE dinyatakan efektif digunakan dalam proses pembelajaran, dengan begitu E-Modul layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Setelah memenuhi persyaratan pengembangan maka e-modul berbasis PBL dinyatakan valid, praktis dan efektif. Siswa memberikan respon yang baik dan dapat meningkatkan minat belajar siswa sehingga hasil belajar siswa juga meningkat [12]. Pengembangan *E-Module* menggunakan *Problem-Based Learning* pada materi pembelajaran bahasan fluida dinamis yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa [13]. Pengembangan media pembelajaran berbasis android dapat meningkatkan pencapaian kompetensi pengetahuan fisika SMA dengan skor *N-Gain* pencapaian pada materi listrik statis dan listrik dinamis sama-sama berkategori tinggi [14]. Selain itu, penerapan media pembelajaran Fisika menggunakan modul cetak dan modul elektronik pada siswa SMA sangat efektif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa serta dapat meningkatkan kerampilan berpikir kritis siswa [14]. Penggunaan model pembelajaran *problem-based learning* pada mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 2 Sijunjung efektif. Dilihat dari hasil belajar siswa mencapai ketuntasan belajar dengan peningkatan belajar kategori sedang.

## IV. PENUTUP

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa e-modul pembelajaran yang dikembangkan pada mata pelajaran DLE kelas X SMK sudah termasuk kategori valid berdasarkan penilaian tiga validator. Hasil uji praktikalitas dari responden guru dan siswa dikategorikan sangat praktis. Hasil uji efektivitas e-modul dinyatakan efektif, Hal ini dilihat dari ketuntasan hasil belajar siswa yang telah memenuhi tingkat ketuntasan klasikal yang ditentukan.

## REFERENSI

- [1] Amir, T. (2000). *Pembelajaran Berbasis Masalah*. Surabaya: Unesa University Press.
- [2] Arikunto, Suharsimi. (2012). *Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- [3] O. Candra and D. T. P. Yanto, "The Active Learning Strategy ' Everyone Is A Teacher Here ' To Improve Studet Learning Outcomes,," *J. Pajar (Pendidikan dan Pengajaran)*, vol. 4, no. 3, pp. 616–623, 2020.
- [4] Cahyono, E. D. (2018). Pengembanagan modul pembelajaran berbasis masalah untuk mata pelajaran Teknik Pemograman. *Jurnal Pendidikan Teknik Mekatronika*. 5 (02), 101-111.
- [5] Endang, Komara (2014). *Belajar dan Pembelajaran Interaktif*. Bandung: PT Refika Aditama
- [6] Fasraida, D., & Hansi, E. (2020). Efektivitas model problem-based learning pada mata pelajaran Instalasi Tenaga Listrik di SMK . *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*. 6 (01), 42-48.
- [7] Gusti, P. R. (2019). Efektivitas penggunaan model problem based learning pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMK Negeri 2 Solok. *Skripsi Padang: FT UNP* .
- [8] 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.
- [9] Hendika, P., Gitakarma, M. S., & Santiyadnya, N. (2019). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran Perakitan Komputer. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha* . 8 (02), 59-67.
- [10] Ibrahim. (2000). *Pembelajaran Berbasis Masalah*. Surabaya: Unesa University Press.
- [11] Intannia, R., & Usmeldi. (2020). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Masalah. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)* , 6 (2) 279-284.
- [12] Ismi, L., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektifitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran* , 3 (03), 306-315.
- [13] 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.
- [14] Jusep, S. (2017). Model problem based learning berbantuan elearning terhadap kemandirian belajar mahasiswa. *KALAMATIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*. 2 (02),117-126.
- [15] Putra, A. M. (2008). Perbedaan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Rangkaian Listrik dan Elektronika menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah dengan metode ceramah di SMK Negeri 5 Padang. *Skripsi*. Padang: FT UNP
- [16] Sri, H. N., & Pentatito, G. (2018). Efektivitas problem based learning ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan representasi. *JPPM*. 11(2), 17-27.
- [17] Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [18] Sukardi. (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- [19] Tsany, & Ahmad, A. (2015). Pengembangan modul pembelajaran berbasis masalah marta pelajaran Dasar Pengukuran Listrik untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X TIPTL SMK Negeri 7 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* , 04 (02) 433-438.