

Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Problem-Based Learning* dengan *Adobe Flash* pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Elektronika

Fenti Amelia Sari^{1*}, Hafiz Usri^{2*}

¹Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*Corresponding Author: fentiamelia@unp.ac.id

Abstract— *This research aims to develop learning resources as a Module Based on Problem-Based Learning that is valid, practical, and effective on Basic Electrical and electronic subjects. The kind this research is Research and Development (R&D), and the development model is Ploomp, There are three steps: (1) preliminary research, (2) prototyping stage, and (3) assessment phase. The data analysis technique describes the validity, the practicality, and the effectiveness of the Learning Module Based on Problem-Based Learning for Basic Electrical Electronics. The learning module is designed using Adobe Flash CS3. The results who is obtained from this research are as follows: (1) The validity of the Learning Module Based on Problem-Based Learning is expressed as valid for the validation of the content, with total values are 0,93 dan 0,87, with category of valid and validation of performance with total value are 0,87 and 0,78. (2) The practicality Learning Module Based on Problem-Based Learning based on teacher response is expressed practical with a value 85 and the based-on students responses are expressed very practical with a value 84,71, (3) The effectiveness of Learning Module Based on Problem-Based Learning is expressed effective for improving the result of students learning because with 78,6% of students have reached KKM. Based on the results of this research, the Learning Module Based on Problem-Based Learning for Basic Electrical Electronics is valid, practical, and effective to be used as a resource for learning.*

Keywords: *Learning Module, Problem-Based Learning, Ploomp, Adobe Flash*

I. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) telah berusaha merealisasikan amanat kurikulum yang menuntut pembelajaran menggunakan pendekatan scientific untuk menumbuhkan kemampuan berfikir, bekerja, bersikap ilmiah dan berkomunikasi sebagai salah satu kecakapan hidup [1], [2]. Amanat ini diimplementasikan dengan mendorong dan menantang para guru untuk kreatif dalam memfasilitasi siswa agar mampu memahami setiap materi yang diberikan. Berbagai media telah digunakan dalam rangka menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa seperti penggunaan modul pembelajaran. Pada analisa awal terhadap modul yang sudah ada di sekolah didapatkan kesimpulan bahwa modul yang ada saat ini hanya berupa modul cetak yang dibagikan kepada siswa. Modul ini kurang menarik karena tidak memuat animasi dan tidak interaktif. Kurangnya animasi dan interaktivitas dalam modul dapat secara signifikan mengurangi efektivitas dan keterlibatan siswa [3], [4]. Modul yang ada hanya seperti buku cetak yang dikemas ulang dalam bentuk modul. Umumnya modul hanya digunakan sebagai penunjang guru dalam memberikan pembelajaran sehingga masih terlaksana pembelajaran berfokus pada guru. Hasil temuan ini terjadi pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika yang merupakan mata pelajaran dasar keahlian yang harus dimiliki oleh seorang ahli ketenagalistrikan.

Berdasarkan hasil observasi pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika SMK N 1 Batipuh, ditemukan beberapa masalah yaitu ; siswa hanya menerima materi dari guru dan bersikap pasif menerima pembelajaran, sehingga pembelajaran Student Centered tidak terlaksana dengan baik. Siswa tidak bisa untuk berpikir kritis dan sistematis, cenderung berpikir pragmatis sehingga membuat siswa tidak tertarik mempelajari materi pelajaran yang rumit. Wawancara yang dilakukan dilapangan ketika belajar dasar listrik elektronika mendapatkan pernyataan bahwa mereka tidak tertarik untuk belajar yang harus berpikir rumit dan panjang, mereka lebih tertarik dengan perkara simple dan cepat. Tidak adanya feedback dari siswa ke guru ketika guru menjelaskan materi pembelajaran sehingga terjadi pembelajaran satu arah yang membuat siswa cenderung mengantuk di dalam kelas dan sering keluar masuk selama jam pelajaran berlangsung. Siswa jarang memiliki buku sumber pelajaran sehingga hanya mengandalkan buku catatan, dan mengutip artikel dari internet ketika menyelesaikan tugas dari guru. Bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran di jurusan TITL SMKN 1 Batipuh masih berupa modul cetak yang

hanya dimiliki oleh guru saja. Siswa cenderung malas memilikinya karena modul yang ada tidak menarik, kaku dan tidak menantang siswa untuk berpikir kritis dan analitis.

Temuan lebih lanjut SMKN 1 Batipuh didapatkan bahwa modul yang ada adalah modul cetak yang using. Siswa mengatakan kurang tertarik dengan modul yang ada karena kurang menarik dan bahasa yang digunakan juga bahasa yang sulit dimengerti siswa. Hasil wawancara dengan guru juga didapatkan kesimpulan bahwa guru juga membutuhkan modul yang baru dan menarik sebagai sumber belajar bagi siswa. Adanya modul dapat menunjang proses pembelajaran karena modul memuat hal-hal tertentu yang diperlukan dalam pembelajaran. Modul juga menyediakan sumber daya pembelajaran penting untuk memenuhi kebutuhan siswa, dan menggabungkan elemen multimedia seperti teks, gambar, video, dan animasi, yang meningkatkan interaktivitas dan keterlibatan, yang pada akhirnya meningkatkan hasil pembelajaran siswa [5], [6].

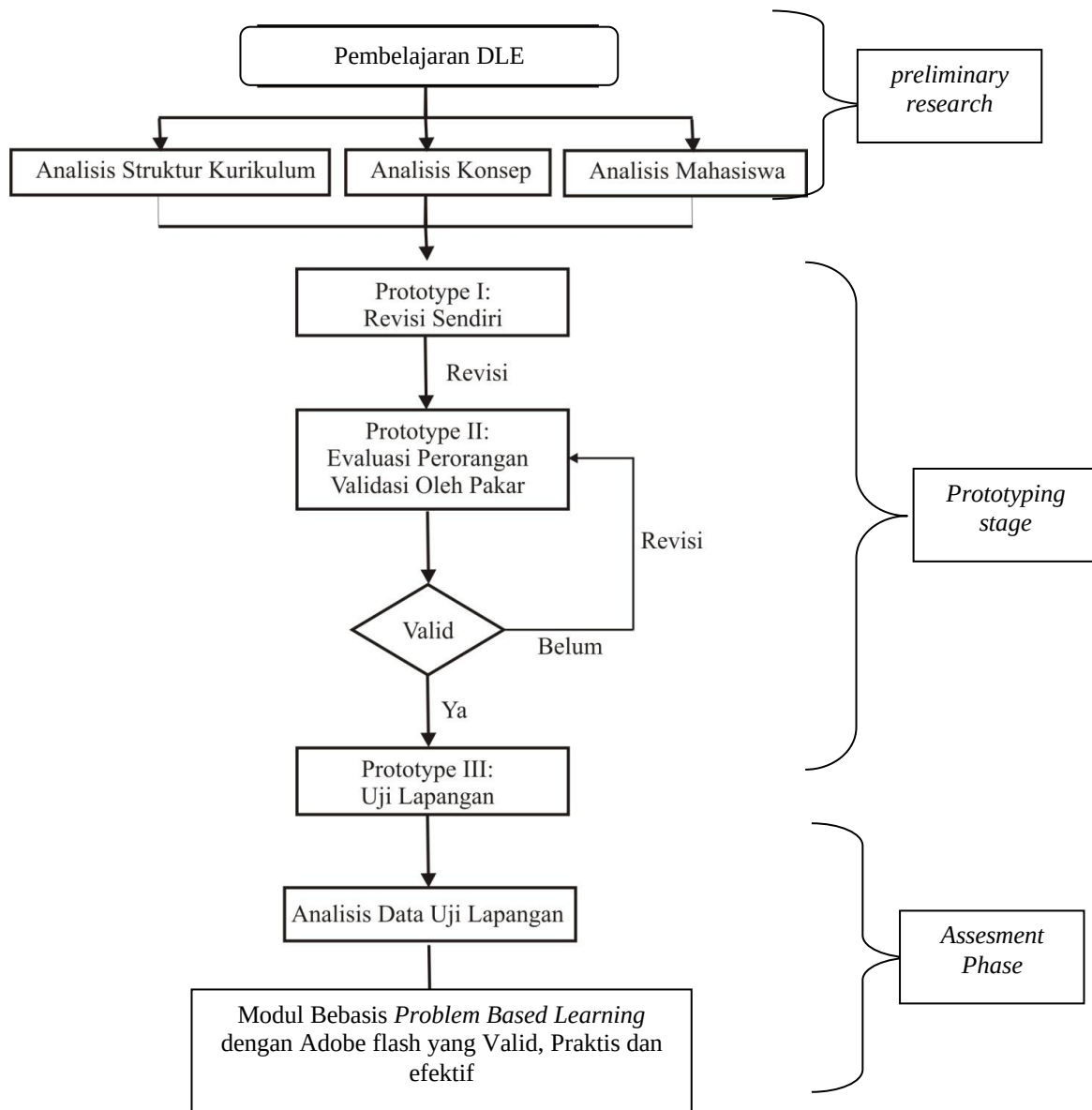
Modul yang dikembangkan adalah modul yang merangsang kemampuan berpikir kritis siswa salah satunya adalah model *Problem-Based Learning* [7], [8]. *Problem-Based Learning* adalah salah satu alternative model pembelajaran yang memungkinkan mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa (penalaran, komunikasi, dan koneksi) dalam memecahkan masalah [9], [10]. Salah satu cara melatih siswa untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dan tuntutan-tuntutan dunia kerja adalah dengan membiasakan siswa untuk belajar berdasarkan masalah atau dikenal dengan *Problem-Based Learning*. Pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning* bertujuan untuk mengasah kemampuan siswa untuk berfikir kritis, analitis, sistematis dan logis untuk menemukan alternatif pemecahan masalah [11], [12].

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi mulai merambah di dunia pendidikan. Hal ini memungkinkan implementasi modul menggunakan model *Problem-Based Learning* dengan menggunakan Adobe Flash. Menurut Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan bahwa “modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi” Penggunaan media komputer yang notabene telah dimiliki oleh siswa adalah salah satu bentuk adaptasi terhadap teknologi. Modul berbasis *Problem-Based Learning* yang dikembangkan dengan Software Adobe Flash memungkinkan terjadi interaksi langsung antara siswa dan materi pelajaran, proses belajar dapat berlangsung secara individual sesuai dengan kemampuan belajar siswa, mampu menampilkan unsur audio visual untuk meningkatkan minat belajar, dan mampu menciptakan proses belajar secara berkesinambungan. Siswa memiliki kebebasan menggunakan modul untuk belajar dan mengembangkan kemampuan yang dimiliki secara mandiri. Selain itu, keuntungan yang dapat diperoleh melalui pemanfaatan komputer sebagai media dalam pembelajaran adalah kelebihan dalam mempersentasikan gambar sebagai bentuk visual yang dapat diamati dan dipelajari serta memungkinkan representasi visual yang terstruktur, dinamis, dan interaktif [13], [14].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* dengan Adobe Flash pada mata pelajaran dasar listrik elektronika. Pengembangan dilanjutkan dengan analisis validitas, praktikalitas dan efektivitas sehingga didapatkan modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* dengan Adobe Flash yang valid, praktis dan efektif.

II. METODE

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan yang dikemukakan oleh Tjeere Ploom dan Nienke Neiven [15] yang terdiri dari 3 langkah yaitu *preliminary research* [16],[17] (penelitian pendahuluan), *prototyping stage* (pengembangan prototype), *assesment phase* (fase penilaian).



Gambar. 1. Prosedur Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian [18] ini adalah instrumen validitas, instrument praktikalitas dan instrument efektivitas. Instrumen validitas berupa lembar validasi yang digunakan untuk memperoleh data tentang tingkat validitas modul pembelajaran yang dikembangkan. Angket ini diserahkan kepada ahli materi dan ahli media setelah selesai dirancang. Instrumen praktikalitas yang digunakan berupa angket, untuk memperoleh data tentang tingkat praktikalitas modul pembelajaran yang dikembangkan. Angket tersebut diserahkan pada guru dan siswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif.

Instrumen efektifitas adalah instrument yang digunakan untuk memperoleh data tentang tingkat efektifitas modul pembelajaran yang dikembangkan, yaitu tes hasil belajar. Tes hasil belajar tersebut digunakan untuk mendapatkan data yang diperlukan untuk menentukan persentase keberhasilan siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran pada mata pelajaran dasar listrik elektronik, untuk menganalisis tes hasil belajar ini menggunakan software microsoft excel. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif [19].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Model *pengembangan* yang digunakan dalam pengembangan modul ini adalah model pengembangan yang dikemukakan oleh Tjeere Ploom dan Nienke Neiven (2007:27) yang terdiri dari 3 langkah yaitu *preliminary research* (penelitian pendahuluan), *prototyping stage* (pengembangan prototype), *assesment phase* (fase penilaian).

1. Preliminary research (Penelitian Pendahuluan)

a. Analisis Struktur Isi Kurikulum

Analisis kurikulum ini mengacu pada silabus mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika. Materi/pokok bahasan yang dikembangkan dalam modul *Problem-Based Learning* dengan *Adobe Flash* adalah bagian dari topik yang ada pada silabus mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika. Kompetensi dasar yang dikemas dalam modul berbasis PBL adalah menganalisis bahan-bahan dan komponen listrik dan elektronika Kompetensi Dasar dan materi yang dikembangkan pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika kelas X TITL Semester 1 Tahun Ajaran 2017/2018 di SMK N 1 Batipuh tampak pada tabel 1 Sebagai berikut :

Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Materi yang Diajarkan pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Elektronika Kelas X TITL Semester 1 Tahun Ajaran 2017/2018 di SMK N 1 Batipuh

Kompetensi Dasar	Topik
Memahami konsep listrik dan elektronika (gejala fisika arus listrik dan potensial listrik)	1. Arus listrik 2. Potensial listrik
Menganalisis bahan-bahan dan komponen listrik dan elektronika	1. Resistivitas dan resistansi konduktor 2. Jenis bahan konduktor 3. Sifat isolator 4. Pembagian kelas bahan penyekat 5. Kabel listrik 6. Konduksi instrinsik dan ekstrinsik.
Menganalisis sifat elemen aktif	1. Teori semikonduktor 2. PN junction(diode) 3. BJT(transistor, IGBT) 4. Rangkaian penyearah (Half wave rectifier, full wave rectifier)
Menganalisis sifat elemen pasif rangkaian listrik arus searah dan rangkaian peralihan	1. Elemen pasif rangkaian listrik 2. Resistor dan resistansi 3. Inductor dan induktansi 4. kapasitor dan kapasitansi 5. Rangkaian resistor secara seri,parallel dan campuran 6. Hukum Ohm 7. Hukum Kirchoff 8. Rangkaian peralihan (transien) RL & RC
Menganalisis teorema rangkaian listrik arus searah	1. Teorema superposisi 2. Teorema dua kutub 3. Transfer daya maksimum 4. Teori maxwell 5. Transformasi star-delta dan sebaliknya 6. Jembatan wheatstone

b. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi konsep-konsep yang akan diajarkan dan disusun secara sistematis dan rinci, dalam mendukung analisis konsep ini, analisis yang harus dilakukan adalah melakukan analisis terhadap standar kompetensi dan kompetensi dasar serta menganalisis sumber belajar untuk mendukung dalam pengembangan media pembelajaran. Analisis materi dilakukan dengan guru mata pelajaran dan mereview buku paket dan buku rujukan yang digunakan oleh guru. Pada analisis materi peneliti menyusun konsep-konsep utama yang dijabarkan dalam sub-sub pokok bahasan secara sistematis. Kemudian peneliti menuangkan poin-poin materi tersebut ke dalam media pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika.

Setelah melakukan berbagai analisis dan diskusi panjang dengan guru mata pelajaran, maka konsep yang diadopsi untuk dikemas dalam modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* adalah konsep tentang konduktor, isolator dan bahan-bahan semikonduktor.

c. Analisis Siswa

Di dalam penelitian ini yang menjadi subjek adalah siswa semester I yang mengambil mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika di SMK N 1 Batipuh, pada umumnya sudah mencapai usia 13 sampai 15 tahun. Pada usia tersebut bahwasannya karakter siswa lebih menyukai panduan dalam pembelajaran, dan menyukai tantangan yang diberikan dalam proses pembelajaran serta lebih kritis dalam berpikir. Siswa pada usia tersebut memiliki kemungkinan dan kesempatan untuk mengembangkan pengetahuan dan pemahaman sendiri. Oleh karena itu, pencapaian tahap ini memberi kemungkinan kepada siswa untuk belajar secara mandiri serta dalam penggunaan teknologi pembelajaran siswa akan lebih baik melihat dan mengalami sendiri bagaimana teknologi tersebut bekerja secara eksplorasi mandiri daripada hanya diceritakan oleh guru.

2. Prototyping stage (Pengembangan Prototype).

Pada langkah pengembangan prototip ini dilakukan untuk menguji modul yang dikembangkan. Pada langkah ini dilakukan 3 fase yaitu : *Prototype I*, *prototype II*, dan *prototype III*.

a. Prototype I

Pada *Prototype I* ini modul yang telah dikembangkan dilihat dan direvisi sendiri oleh peneliti. Kesalahan dari konsep maupun bentuk tampilan langsung diperbaiki oleh peneliti. Setelah melakukan revisi oleh peneliti, maka di hasilkan modul berbasis *Problem-Based Learning* dengan *adobe flash* sebagai berikut :

- 1) Halaman Intro Modul Berbasis Problem Based Leaning dengan *Adobe Flash*
Halaman intro ini adalah halaman untuk mengarahkan siswa ke menu utama. Pada halaman ini siswa diarahkan untuk fokus pada modul yang diberikan.
- 2) Halaman Menu Utama
Pada halaman menu utama, ditampilkan tombol menu KD, Clue, Profil, Latihan, Study dan exit. Menu-menu ini adalah menu dasar dalam mengoperasikan modul.
- 3) Halaman Kompetensi Dasar
Halaman kompetensi dasar adalah halaman yang menjelaskan tentang kompetensi dasar dan materi yang akan di uraikan dalam modul berbasis *Problem-Based Learning* ini.
- 4) Halaman Profile
Halaman ini adalah halaman yang menjabarkan biodata lengkap pembuat modul, sehingga siswa mengetahui dan berkenalan secara tidak langsung dengan si pembuat modul.
- 5) Halaman *Clue*
Halaman *Clue* merupakan halaman petunjuk penggunaan modul. Pada halaman ini menerangkan fungsi dari berbagai menu yang ada pada modul, sehingga memudahkan siswa mengakses modul.
- 6) Halaman *Study*
Halaman study adalah halaman yang mengarahkan siswa pada materi yang akan di pelajari pada pertemuan tersebut. Siswa dapat memilih kegiatan pembelajaran seberapa yang akan dipelajari.
- 7) Halaman Latihan
Halaman latihan adalah halaman yang berisi soal-soal yang harus dipecahkan oleh siswa setelah mengakses modul berbasis *Problem-Based Learning*. Soal ini disertai dengan nilai dan ketuntasan siswa dalam menjawab soal-soal latihan.

b. Prototype II

Pada *Prototype II* ini dilakukan evaluasi perorangan. Evaluasi perorangan ini yaitu dengan menemui 3 orang pakar untuk dimintai masukan perbaikan pada modul yang dikembangkan. Sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran, hendaknya modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini telah mempunyai status valid melalui uji validasi. Tahap uji validasi modul dilakukan agar modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* yang dikembangkan ini dapat diketahui kelayakannya berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media. Tujuan diadakan kegiatan validasi pada penelitian ini adalah untuk mendapatkan status valid dari para ahli. Jika modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini belum valid, maka validasi akan terus dilakukan hingga didapat modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* yang valid. Modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* dalam penelitian ini dikatakan valid jika validator telah menyatakan bahwa modul tersebut valid dan tidak ada lagi revisi terhadap modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* tersebut.

Data uji validitas diperoleh dari data instrument yang diisi oleh validator yang merupakan ahli media dan ahli materi pembelajaran. Hasil masukan dari validator tersebut dapat dijadikan revisi bagi modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini hingga akhirnya modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini

dinyatakan valid dan layak digunakan untuk penelitian. Berikut adalah hasil data angket dari hasil pengujian validasi ahli.

c. Validitas Ahli Media

Validasi modul merupakan validasi terhadap rancangan produk yang dihasilkan. Validasi modul ini dilakukan oleh dua orang validator ahli modul dan validasi modul ini memiliki tiga aspek syarat penilaian, yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis. Pada validasi tahap awal, modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* sudah bisa digunakan tapi masih terdapat revisi berdasarkan saran yang diberikan oleh validator, dimana hasil validasi modul dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Terhadap Modul Pembelajaran Berbasis *Problem-Based Learning*

No.	Aspek Validasi	Validator 1	Kategori	Validator 2	Kategori
1.	Syarat didaktik	0,87	Valid	0,78	Valid
2.	SyaratKonstruksi				
3.	Syarat Teknis				

Berdasarkan tabel 2 di atas menunjukkan hasil validasi dari para pakar terhadap modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning*. Hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini memiliki nilai kevalidan 0,87 dengan kategori kevalidan sangat tinggi yang diberikan oleh validator ke-1 dan nilai kevalidan 0,78 dengan kategori kevalidan tinggi yang diberikan oleh validator ke-2.

1) Validasi Ahli Materi

Validasi materi ini dilakukan oleh dua orang validator materi pembelajaran dasar listrik elektronika. Tujuan dari validasi materi ini adalah untuk mengetahui ketepatan dan kesesuaian materi pembelajaran yang terdapat dalam modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini apakah sudah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Validasi yang dilakukan oleh ahli materi ditinjau dari aspek kualitas isi, kualitas pembelajaran, kualitas interaksi dan kualitas tampilan. Dalam pelaksanaan validitasnya, para ahli materi meninjau materi yang ada dalam modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini kemudian validator memberikan nilai terhadap materi yang ada dalam modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* tersebut.

Tabel 3. Data Validasi Materi Terhadap Modul Pembelajaran Berbasis *Problem-Based Learning*

No.	Aspek Validasi	Validator 1	Kategori	Validator 2	Kategori
1.	Kualitas Isi	0,93	Valid	0,87	Valid
2.	Kualitas Pembelajaran				
3.	Kualitas Interaksi				
4.	Kualitas Tampilan				

Hasil validasi materi modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* dari validator ke-3 dan ke-4 diperoleh nilai *Cohen Kappa* sebesar 0,93 dan 0,87 maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* adalah modul yang valid digunakan dalam pembelajaran.

d. Prototype III

Pada *Prototype III* dilakukan uji lapangan untuk menguji modul yang dikembangkan pada *Prototype II*. Uji lapangan ini dilakukan untuk melihat validitas dari modul yang dikembangkan.

3. Assesment Stage (Fase Penilaian)

Tahap *Assesment Stage* ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan produk yang dikembangkan. Modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* dikatakan memiliki praktikalitas yang tinggi apabila bersifat praktis, dan mudah penggunaannya. Data uji praktikalitas diperoleh dari pengisian angket kepraktisan modul interaktif. Responden yang menilai kepraktisan modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini adalah guru mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika dan siswa.

a. Uji Praktikalitas

1) Respon guru terhadap kepraktisan modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning*

Data praktikalitas diperoleh dari angket yang diisi oleh guru mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika. Hasil analisis praktikalitas dari respon guru terhadap modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* didapatkan nilai rata-rata 85,0 dengan kategori Sangat praktis. Hasil ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini “praktis” dan dapat mempermudah guru dalam pelaksanaan proses pembelajaran serta membantu guru dalam melaksanakan konsep materi pembelajaran.

2) Respon siswa terhadap kepraktisan modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning*

Kepraktisan modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini juga dilihat dari pemberian angket respon siswa. Data ini didapatkan setelah pembelajaran melalui angket praktikalitas yang diberikan kepada siswa. Data penilaian hasil respon siswa terhadap modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini didapatkan nilai rata-rata sebesar 84,71 dengan kategori praktis. Hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* dengan *Adobe Flash* praktis digunakan oleh siswa.

b. Uji Efektifitas

1) Ketuntasan Klasikal

Efektivitas modul pembelajaran diperoleh dari ketuntasan hasil belajar siswa setelah menggunakan modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini. Hasil belajar didapatkan dari *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada 30 orang siswa kelas X Jurusan TITL SMK Negeri 1 Batipuh. Dari hasil tes yang diberikan kepada siswa kelas X Jurusan TITL SMK Negeri 1 Batipuh didapatkan bahwa ketuntasan hasil belajar siswa yang mencapai KKM adalah 84%.

Tabel 4. Hasil Belajar Uji Efektifitas Siswa Kelas X Jurusan TITL SMK N I Batipuh

No.	KKM	Jumlah Siswa	%
1	< 75	5	16
2	≥ 75	25	84
Jumlah		30	100

Berdasarkan tabel 4.7 di atas diperoleh penilaian hasil belajar secara kognitif siswa dari *posttest*, dijelaskan bahwa siswa yang belum tuntas ($KKM < 75$) adalah sebanyak 5 siswa (16%) dan yang telah mencapai KKM sebanyak 25 siswa (84%) dan ketuntasan klasikalnya dikategorikan baik, maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini merupakan modul pembelajaran yang efektif digunakan pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika.

2) Uji Prasyarat Analisis

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel penelitian berdistribusi normal atau tidak. Untuk pengujian ini menggunakan rumus *Kolmogorov Smirnov* secara manual dengan bantuan Excel. Uji normalitas ini dilakukan pada data satu kelas yaitu kelas X TITL meliputi hasil *pretest* dan *posttest*. Berikut tabel hasil pengujian menggunakan statistika.

Nilai D_{hitung} *pretest* diperoleh sebesar 0.1505 dengan taraf signifikansi 0,05. Nilai D_{tabel} sebesar 0.242, maka $D_{hitung} \leq D_{tabel}$ maka didapatkan kesimpulan bahwa data *pretest* terdistribusi normal. Berdasarkan uji normalitas diperoleh *posttest* diperoleh nilai D_{hitung} *posttest* diperoleh sebesar 0.123 dengan taraf signifikansi 0,05. Nilai D_{tabel} sebesar 0.242, maka $D_{hitung} \leq D_{tabel}$ maka didapatkan kesimpulan bahwa data *posttest* terdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel penelitian homogen atau tidak. Uji homogenitas ini dilakukan pada data satu kelas yaitu kelas X TITL. Berdasarkan uji homogenitas menggunakan excel diperoleh nilai $F_{hitung} = 1,26$ dan $F_{tabel} = 3.34$. $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka dapat disimpulkan data homogen. Hal ini juga sama dengan hasil pengujian homogenitas menggunakan SPSS, didapatkan hasil *sig* sebesar 0,132 lebih besar dari 0.05, maka didapatkan kesimpulan bahwa data *pretest* merupakan data yang homogen. Data *posttest* didapatkan signifikansi 0.145 lebih besar dari 0.05 maka didapatkan kesimpulan bahwa data homogen.

3) Uji t dan Uji Pengaruh (Effect Size)

Sebelum dilakukan uji pengaruh (*Effect Size*) maka dilakukan uji t untuk melihat perbedaan hasil belajar siswa sebelum diberikan modul berbasis *Problem-Based Learning* dan sesudah diberikan modul. Hasil analisis uji-t didapatkan bahwa t_{hitung} sebesar 10,58 sedangkan t_{tabel} sebesar 2,048. Jadi $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 di tolak dan H_a

diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar sebelum penggunaan modul berbasis *Problem-Based Learning* dengan sesudah penggunaan modul berbasis *Problem-Based Learning*.

Uji pengaruh dilakukan untuk mencari seberapa besar pengaruh penggunaan modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* dengan *Adobe Flash* ini. Nilai *cohen's effect size* (d) adalah 1,30133 dengan kategori tinggi. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul berbasis *Problem-Based Learning* berpengaruh tinggi pada hasil belajar siswa. Hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* dengan *adobe flash* efektif digunakan sebagai sumber belajar.

B. Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan modul pembelajaran Dasar Listrik Elektronika berbasis *Problem-Based Learning* kelas X SMK N 1 Batipuh. Pengembangan modul ini menggunakan tahap-tahap pengembangan secara prosedural yang didasarkan pada analisis-analisis kebutuhan sehingga diketahui masalah yang terdapat dalam pembelajaran dan dapat dicarikan solusi untuk mengatasi masalah yang telah diidentifikasi. Pada penelitian ini, dilakukan pengembangan modul pembelajaran untuk mengatasi masalah yang terdapat dalam pembelajaran Dasar Listrik Elektronika.

Modul dalam kegiatan pembelajaran bertujuan agar tujuan pendidikan bisa dicapai secara efektif dan efisien. Para peserta didik dapat mengikuti program pengajaran sesuai dengan kecepatan dan kemampuan sendiri, lebih banyak belajar mandiri, dapat mengetahui hasil belajar sendiri, menekankan penguasaan bahan pelajaran secara optimal (*mastery learning*). Modul pembelajaran memiliki banyak kelebihan jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dengan menggunakan modul cetak. Ada beberapa kegunaan praktis dari penggunaan modul dalam pembelajaran yaitu, peserta didik dapat lebih leluasa mempelajari pelajaran secara mandiri, pembelajaran tampak lebih menarik.

Pengembangan modul berbasis *Problem-Based Learning* dengan *Adobe Flash* ini dilakukan dengan model pengembangan Ploomp yang terdiri dari 3 langkah yaitu *preliminary research* (penelitian pendahuluan), *prototyping stage*, *assessment stage*. Pada penelitian pendahuluan diperlukan standar yang jelas dalam menganalisis struktur kurikulum, konsep materi yang digunakan dan analisis karakter siswa. Menurut Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan bahwa modul hendaknya juga memenuhi kaidah user friendly atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Pemenuhan kaidah user friendly tersebut dapat terlaksana dengan melakukan penelitian pendahuluan sebelum perancangan modul, karena hal ini menjadi dasar pengemasan dan pembuatan modul yang valid, praktis dan efektif.

Pada tahap *prototyping stage* modul mulai dirancang dan dikemas semenarik mungkin, kemudian modul dievaluasi dan direvisi sendiri oleh peneliti. Selanjutnya, modul dievaluasi oleh pakar/ahli dan diperbaiki sesuai saran dan kritik oleh pakar. Hal ini sangat banyak membantu dalam pembuatan modul berbasis *Problem Based Learning* ini. Para ahli/pakar tersebut mengisi angket validitas penyajian modul dan materi yang dikemas dalam modul. Hasil analisis data dari angket validitas didapatkan kesimpulan bahwa modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* ini Valid.

Hasil penelitian praktikalitas modul pembelajaran berdasarkan respon guru terhadap waktu, dan penggunaan media termasuk kategori praktis. Hal ini diperkirakan bahwa guru sudah terbiasa menggunakan modul pembelajaran dengan berbantuan komputer. Pada hakekatnya kegiatan belajar mengajar adalah proses komunikasi. Klasifikasi pengalaman menurut tingkat dari yang paling konkret ke yang paling abstrak. Klasifikasi tersebut kemudian dikenal dengan nama kerucut pengalaman (*Cone of Experience*) dari Edgar Dale dan pada saat itu dianut secara luas dalam menentukan alat bantu apa yang paling sesuai untuk pengalaman belajar tertentu.

Modul pembelajaran ini juga dinilai praktikalitasnya berdasarkan respon siswa. Data yang diperoleh modul pembelajaran termasuk kategori praktis baik dalam aspek minat siswa, proses penggunaan maupun aspek peningkatan keaktifan siswa. Modul pembelajaran juga efektif untuk meningkatkan kemampuan siswa. Pada penelitian ini pengujian efektivitas dilakukan dengan melihat ketuntasan klasikal siswa dan uji pengaruh (*effect size*) penggunaan modul dengan hasil belajar siswa. Pada modul pembelajaran siswa dapat belajar kapan saja dan dimana saja, siswa dapat mencetak soal yang diberikan. Siswa berperan lebih aktif dalam pembelajaran dan guru dapat mengoptimalkan waktu pembelajaran tatap muka yang terbatas. Pembelajaran yang berlangsung seperti ini tentunya memberikan sumbangan yang positif terhadap pembelajaran.

Hasil penelitian ini diperkuat oleh [20] dalam penelitiannya tentang pengembangan modul berbasis *Problem-Based Learning* disertai diagram pohon, mendapatkan hasil bahwa modul yang dikembangkan adalah modul yang efektif dapat meningkatkan hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotor siswa. Afrida menghasilkan modul cetak berbasis *Problem-Based Learning* yang valid, praktis dan efektif. Hal ini menunjukkan penggunaan model *Problem-Based Learning* dalam pengembangan modul baik berupa modul cetak seperti Afrida atau menggunakan software *adobe flash* seperti penelitian ini, sangat berpengaruh besar pada hasil belajar siswa.

Penelitian lebih lanjut dilakukan oleh [21] tentang pengembangan modul elektronik berbasis *Problem-Based Learning* pada materi pencemaran lingkungan. Luqman hakim mengukur kemampuan pemecahan masalah setelah

menggunakan modul berbasis *Problem-Based Learning* yang dikembangkan. Hasil yang didapatkan adalah modul berbasis *Problem-Based Learning* yang dikembangkan berpengaruh terhadap memberdayakan kemampuan pemecahan masalah siswa. Pengukuran kemampuan pemecahan masalah yang diukur oleh Luqman Hakim ini yang belum terlaksana dalam penelitian ini karena keterbatasan waktu, tenaga dan materi.

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pengembangan modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan bahwa penelitian ini menghasilkan sebuah modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* yang valid, praktis dan efektif, pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika kelas X Jurusan TITL. Hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis Problem-Based Learning adalah modul yang efektif dan layak digunakan sebagai sumber belajar.

REFERENSI

- [1] A. Hardianti, S. Suharti, and P. Purnamawati, "Pentingnya Manajemen Pembelajaran Critical Thingking Skill Pada Sekolah Menengah Kejuruan (Smk)," *Vocat. J. Inov. Pendidik. Kejur.*, vol. 2, no. 2, pp. 106–115, 2022, doi: 10.51878/vocational.v2i2.1159.
- [2] A. A. A. Hidayat, J. Jailani, and N. A. Juana, "Peningkatan Keterampilan Problem Solving, Communication Dan Collaboration Dengan Pendekatan Scientific Tipe Learning Together," *AKSIOMA J. Progr. Stud. Pendidik. Mat.*, vol. 11, no. 3, p. 2173, 2022, doi: 10.24127/ajpm.v11i3.5439.
- [3] L. Nurlaela, N. Badriyah, E. Ismayati, and I. F. Ramadhani, "The Effect of Problem-Based Learning and Critical Thinking Skills on Students' Learning Outcomes of Vocational Schools," vol. 406, no. Iconhomecs 2019, pp. 275–279, 2020, doi: 10.2991/assehr.k.200218.044.
- [4] D. I. Desrianti, S. Sudaryono, and R. Diana, "Animasi Interaktif Pada Mata Pelajaran Agama Islam," *CCIT J.*, vol. 12, no. 1, pp. 108–118, 2019, doi: 10.33050/ccit.v12i1.606.
- [5] I. Y. N. Kizi, "Organization of Modular Training in Education," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 6, pp. 1341–1353, 2022, doi: 10.22214/ijraset.2022.44397.
- [6] A. T. Novitasari, H. Pratikto, and W. P. Rahayu, "Pengembangan Modul Bahan Ajar Berbasis Website Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Mekanisme Pasar," *Res. Dev. J. Educ.*, vol. 10, no. 1, p. 528, 2024, doi: 10.30998/rdje.v10i1.23379.
- [7] D. Istiana, "Development of Stem-Loaded Teaching Modules with PBL Learning Model to Improve Critical Thinking Skills of Elementary School Students," vol. 11, no. November, pp. 370–378, 2024.
- [8] M. A. Gunawan, A. Fitri, and Nelli Murodah, "Develompment of an E-Module For Educational Evaluation Course With a Problem-Based Learning Framework," *Edukasia Islam.*, vol. 9, no. 1, pp. 132–144, 2024, doi: 10.28918/jei.v9i1.7242.
- [9] R. Donny, A. Saputra, F. Rahmawati, P. Biologi, and U. Cordova, "Development of E-Based Learning Modules Problem-Based Learning (PBL) in improving students ' critical thinking abilities," vol. 9, no. 3, pp. 845–847, 2024.
- [10] M. Hamidah, A., Hawalya, H., & Sanjaya, "Effectiveness of Integrated Interactive Problem-Based Learning E-Modules in Improving Critical Thinking Abilities Afreni," *J. Pedagog.*, vol. 9, no. 1, p. 2022, 2024, [Online]. Available: <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/pedagogy/index>
- [11] K. P. Hastuti, D. Arisanty, S. Basuki, Dharmono, and A. Rachman, "Developing Students' Critical Thinking Skills Through Differentiated Problem-Based Learning," *Pedagogika*, vol. 155, no. 3, pp. 174–194, 2024, doi: 10.15823/p.2024.155.9.
- [12] D. F. Polikarpus, "Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik Menggunakan Model Problem-Based Learning (PBL) dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Katolik Kelas VIII Materi 'Yesus Mewartakan Kerajaan Allah' di SMP Negeri 6 Surakarta Tahun Ajaran 2024-2025," *Pros. Semin. Nas. Pendidik. dan Agama*, vol. 5, no. 12, 2024.
- [13] L. Bardige, A. H., & Biewald, "Computerized system and method for visually based education," 2003.
- [14] C. Williams and P. Harkin, "Multimedia computer-based learning: a developing role in teaching, CPD and patient care," *Cambridge Univ. Press*, vol. 5, no. 5, pp. 390–394, 2018, doi: 10.1192/apt.5.5.390.

- [15] Tjeerd Ploomp & Nienke Neieveen, *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: Enschede, 2010.
- [16] A. Oluwatayo, J. Ukwedeh, J. Okonoboh, Z. Ahmed, A. Onakoya, and M. Nnatuanya, "Preliminary research as used by practising architects in Lagos, Nigeria," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1299, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1299/1/012008.
- [17] H. Hendrizal and C. Chandra, "Preliminary Research Description In Developing Tematics Learning Materials by Using Character Building and Discovery Learning to Establish Children aged 6-9 Years," vol. 169, no. Icece 2017, pp. 95–101, 2018, doi: 10.2991/icece-17.2018.23.
- [18] S. S. Salmia, "Development of Quality Instruments and Data Collection Techniques," *J. Pendidik. dan Pengajaran Guru Sekol. Dasar*, vol. 6, no. 1, pp. 119–124, 2023, doi: 10.55215/jppguseda.v6i1.7527.
- [19] Y. Dong, "Descriptive Statistics and Its Applications," *Highlights Sci. Eng. Technol.*, vol. 47, pp. 16–23, 2023, doi: 10.54097/hset.v47i.8159.
- [20] A. Husniati, Suciati, and Maridi, "Pengembangan Modul Berbasis Problem-Based Learning (PBL) Disertai Diagram Pohon pada Materi Fotosintesis Kelas VIII SMP Negeri 1 Sawoo," *J. Inkuiri*, vol. 5, no. 2, pp. 30–39, 2016.
- [21] H. Luqman, "Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Problem-Based Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Memberdayakan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Ngemplak," *Univ. Sebel. Maret*, pp. 1–203, 2014.