

Pengembangan E-modul Instalasi Penerangan Listrik Berbasis *Project Based Learning* Di SMK

Winda Lestari Siregar ¹⁾, Usmeldi ²⁾.

^{1,2} Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Pascasarjana Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
windalestarisiregar6@gmail.com, usmeldy@ymail.com

Abstract

The purpose of this research is to produce a valid, practical, and effective e-modules for Project Based Learning in Electrical Lighting Installation. This e-modules of the Project Based Learning in Electrical Lighting Installation module is designed to improve students' understanding that it can improve student learning outcomes. The method in this study uses Research and Development (R&D) with 4-D development procedures (Define, Design, Develop, Disseminate). The data of analysis technique uses descriptive analysis techniques to describe the validity, practicality, and effectiveness of the e-modules for Project Based Learning in Electrical Lighting Installation. The results obtained from this development research: The validity of the e-modules for Project Based Learning in Electrical Lighting Installation the results of the validity test analysis for media experts obtained a validation value of $0.86 > 0.61$ and the validation results from material experts obtained a validation value of $0.88 > 0.61$, so the e-module of Project Based Learning in Electrical Lighting Installation is declared valid on the media and material aspects. The practicality of the e-modules for Project Based Learning in Electrical Lighting Installation based on the results of the teacher's response obtained an average of 88.57% and the results of student responses obtained an average of 86.67% so from the teachers and students responses is stated to be very practical. The effectiveness of the e-modules for Project Based Learning in Electrical Lighting Installation from the results of the recapitulation of student learning outcomes with an average gain score of 0.64 is stated to be effective in improve to learn the outcomes. Based on the findings of this study, it is concluded that the e-modules of Project Based Learning in Electrical Lighting Installation is valid, practical, and effective to be used as a learning aid.

Keywords: E-modul, Electrical Lighting Installation, Project Based Learning

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk menghasilkan e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* yang valid, praktis, dan efektif. E-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman peserta didik sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Metode dalam penelitian ini menggunakan *Research and Development* (R&D) dengan prosedur pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Teknik analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif untuk mendeskripsikan validitas, kepraktisan, dan keefektifan e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning*. Hasil yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini: Validitas e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* hasil analisis uji validitas kepada ahli media diperoleh nilai validasi sebesar $0,86 > 0,61$ dan hasil validasi dari ahli materi diperoleh nilai validasi sebesar $0,88 > 0,61$ maka e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* dinyatakan valid pada aspek media dan materi. Kepraktisan e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* berdasarkan hasil respon guru diperoleh rata-rata 88,57% dan hasil respon siswa diperoleh rata-rata 86,67% maka kepraktisan e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* dari respon guru dan siswa dikatakan sangat praktis. Efektivitas e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* dari hasil rekapitulasi hasil belajar peserta didik dengan rata-rata

gain score 0,64 yaitu dalam kategori sedang maka e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* dinyatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar. Berdasarkan temuan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* sudah valid, praktis, dan efektif untuk digunakan sebagai alat bantu pembelajaran.

Keywords: E-modul, Instaksi Penerangan Listrik, *Project Based Learning*.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat serta perkembangan sistem komunikasi yang semakin cepat menyebabkan terjadinya perubahan dan kemajuan dalam berbagai aspek kehidupan. Kemajuan teknologi dan informasi yang berkembang dengan pesat tersebut membawa perubahan pada pola kehidupan begitu pula dalam dunia pendidikan. Dengan adanya perubahan dan kemajuan tersebut, dituntut adanya sikap penyesuaian untuk selalu belajar agar tidak tertinggal dengan laju teknologi yang terus berkembang. Perkembangan ilmu dan teknologi tersebut semakin mendorong upaya pembaharuan dalam memanfaatkan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar mengajar. Menciptakan proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan dapat dilakukan dengan memanfaatkan ilmu teknologi yang dijadikan sebagai bahan ajar untuk menunjang proses pembelajaran. Oleh sebab itu, guru diharapkan mempunyai beragam sumber pembelajaran dan dapat mengolah proses belajar mengajar dengan tujuan meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan di SMKN 1 Padang, pada kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik terdapat mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik. Mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik mempunyai tujuan untuk mengembangkan kognitif, psikomotorik dan afektif sehingga diharapkan peserta didik mampu memahami, menguasai dan mempraktikkan. Mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik merupakan bentuk pembelajaran produktif pada Sekolah Menengah Kejuruan yang mengaplikasikan teori dan praktek dan membutuhkan penalaran. Sesuai dengan silabus kurikulum 2013, mata pelajaran ini terdiri dari tujuh kompetensi dasar yang harus

dipelajari oleh peserta didik yaitu, instalasi penerangan 1 fasa, tata letak komponen instalasi penerangan, penentuan bahan dan biaya instalasi penerangan 1 fasa, penentuan komponen instalasi lampu penerangan, prosedur pemasangan instalasi PHB lampu penerangan, pengukuran tahanan isolasi dan instalasi listrik bangunan industri kecil. Tujuh kompetensi dasar tersebut harus diikuti atau dipelajari oleh peserta didik kelas XI dengan tuntas, karena merupakan ilmu dasar bagi peserta didik untuk melakukan praktik pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di SMKN 1 Padang, pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik diketahui bahwa belum tersedianya modul untuk mata pelajaran tersebut. Proses belajar mengajar masih sepenuhnya berpusat pada pendidik sebagai sumber belajar. Peserta didik hanya menerima apa saja yang diberikan dan dijelaskan oleh pendidik sehingga pembelajaran bersifat *teacher center learning* sehingga peserta didik menjadi kurang aktif dalam pembelajaran. Media pembelajaran yang dipergunakan adalah *power point* berisi teori pembelajaran yang diberikan pendidik dengan menggunakan metode ceramah dan peserta didik mendengarkan kemudian mencatat materi pelajaran yang diberikan.

Selain itu, waktu belajar di kelas juga tidak banyak maka pendidik harus dapat menyampaikan materi pelajaran sebanyak mungkin agar dapat dipahami peserta didik. Belum ada variasi penggunaan media pembelajaran yang lain sehingga peserta didik hanya belajar secara teori dikelas tanpa adanya pengulangan lagi dirumah yang disebabkan oleh terbatasnya sumber belajar peserta didik. Kegiatan pembelajaran seperti ini menyebabkan peserta didik dituntut agar selalu memperhatikan pendidik dalam

menyampaikan materi pembelajaran. Hal tersebut tidak sesuai dengan Kurikulum 2013 yang mengacu pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning*).

E-modul berbasis *Project Based Learning* merupakan inovasi media pembelajaran yang akan dikembangkan. E-modul ini nantinya memuat materi yang akan disampaikan kepada pembaca khususnya peserta didik dengan konsep model pembelajaran *Project Based Learning*. E-modul berbasis *Project Based Learning* tidak hanya berisikan teks, namun terdapat juga gambar, video dan tugas proyek yang diharapkan dapat menambah semangat belajar dari peserta didik. Dengan merancang dan membuat e-modul menggunakan model *Project Based Learning* diharapkan peserta didik dapat mengeksplorasi kemampuan yang dimilikinya dan memupuk kreativitas serta rasa ingin tahu peserta didik. Sehingga secara tidak langsung peserta didik menjadi lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran dan pengetahuan yang peserta didik dapatkan lebih melekat diingatnya.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti menawarkan sebuah solusi berupa pengembangan e-modul berbasis *Project Based Learning* menggunakan *android* pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik di SMK yang diharapkan dapat meningkatkan minat peserta didik dalam belajar dan membantu peserta didik memahami materi pembelajaran.

KAJIAN LITERATUR

Modul elektronik (e-modul) merupakan salah satu media pembelajaran yang tersusun sistematis berformat digital atau non cetak yang digunakan baik secara mandiri oleh peserta didik maupun dengan pendidik atau fasilitator secara efektif dan efisien. Media elektronik sendiri dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, dapat dilakukan kapan dan dimana saja serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

E-modul Instalasi Penerangan Listrik yang akan dikembangkan merupakan

bahan ajar lengkap yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang tersusun secara sistematis. Instalasi Penerangan Listrik merupakan bentuk pembelajaran produktif yang mengaplikasikan teori dan praktek dan membutuhkan keterampilan sehingga peserta didik dituntut lebih banyak pengetahuan dan aktif membaca agar memahami konsep, mampu menganalisis dan mengaplikasikan pada kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, dengan pembuatan e-modul Instalasi Penerangan Listrik diharapkan dapat membuat peserta didik menjadi lebih interaktif, karena e-modul dilengkapi dengan penyajian video agar lebih menarik minat dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi. E-Modul Instalasi Penerangan Listrik yang akan ditampilkan secara inovatif menggunakan piranti elektronik misalnya komputer atau *android* [1].

The George Lucas Educational (2005) memaparkan *Project Based Learning* adalah pembelajaran dalam kurikulumnya harus ada standar isi, menanyakan sebuah pertanyaan mendasar terkait sebuah masalah yang akan dijawab oleh setiap guru, serta menuntut peserta didik mampu mengidentifikasi topik masalah yang nyata, pembelajaran berbasis proyek adalah cara membantu perkembangan secara abstrak. Pembelajaran berbasis proyek dapat dikatakan pembelajaran yang inovatif dengan tujuan pemecahan masalah berdasarkan kegiatan inkuiri. Metode ini membantu peserta didik mencari pengetahuan dengan bekerjasama dengan antar peserta didik lainnya serta membantu peserta didik yang terlibat langsung dalam proses pembelajaran.

Dapat disimpulkan *project based learning* merupakan model pembelajaran berpusat pada peserta didik, membuat peserta didik lebih aktif dan dengan proses pembelajarannya peserta didik mampu menghasilkan suatu proyek akhir. Proyek yang dihasilkan dapat dikerjakan dengan secara kelompok ataupun perorangan, dengan jangka pengerjaan waktu yang ditentukan [2].

Struktur kurikulum yang berlaku di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Padang yang beralamat Jl. Mahmud Yunus, Anduring, Kec. Kuranji, Kota Padang. Telah menggunakan Kurikulum 2013 yang mana telah menetapkan bahwa Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik adalah salah satu Mata Pelajaran Wajib untuk Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik yang harus dikuasai oleh peserta didik pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik [3].

Pengembangan E-modul dibuat dengan menggunakan *software android studio*. Perangkat lunak *Android Studio* merupakan suatu IDE untuk mengembangkan aplikasi yang dapat berjalan pada sistem operasi *android*. Google mengembangkan perangkat lunak *Android Studio* dengan Eclipse IDE sebagai dasar dan dikembangkan dengan IntelliJ IDEA yang dikenal sebagai IDE Java populer. *Android Studio* ke depannya akan selalu dikembangkan sehingga mampu menggantikan Eclipse dalam fungsi mengembangkan aplikasi *android* [4].

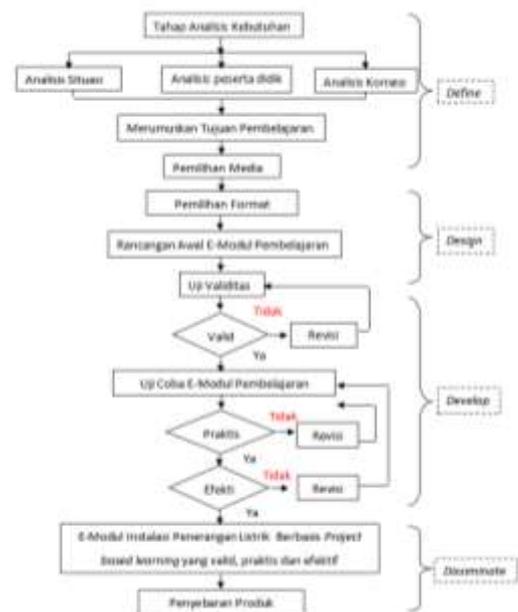
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian dan pengembangan (*Research & Development*). Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian dan pengembangan memiliki peran penting dalam mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang memberikan sumbangan dalam inovasi di bidang pendidikan. Produk yang dimaksud dalam penelitian dan pengembangan ini berupa e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* untuk peserta didik kelas XI jurusan TITL (Teknik Instalasi Tenaga Listrik).

Model pengembangan bahan belajar menggunakan model pengembangan 4-D (*four-D*). Model ini dipilih karena mempunyai prosedur yang sederhana, mempunyai prosedur yang sistematis, sesuai dengan langkah-langkah penelitian pengembangan yang ingin dilakukan, serta

dalam pengembangannya melibatkan penilaian ahli sehingga sebelum diuji coba media yang dikembangkan telah dilakukan revisi berdasarkan penilaian, saran, dan masukan para ahli. Model pengembangan *four-D* dikembangkan menjadi 4 tahap yaitu: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran).

Prosedur pengembangan dalam penelitian menggunakan model pengembangan 4-D (*four D Models*). Menurut Thiagarajan model ini memiliki 4 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan diseminasi (*disseminate*).



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Model 4-D
Sumber: Diadaptasi dari Thiagarajan (1974: 6-9)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap *Define*

Tabel 1. KD dan KI Instalasi Penerangan Listrik

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator
3.5. Memasang instalasi PHB Lampu Penerangan pada bangunan sederhana sesuai Peraturan	a. Konstruksi perlengkapan Hubung Bagi (PHB) b. Panel distribusi tenaga listrik Prosedur pemasangan	3.5.1 menjelaskan prosedur pemasangan instalasi PHB lampu penerangan pada bangunan

Umum Instalasi Listrik (PUIL)	n (pembagian kelompok)	sederhana) sesuai Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL 35.2 menjelaskan sistem pengaman pada instalasi penerangan, panel dan petir
-------------------------------	------------------------	---

Perumusan tujuan pembelajaran dimaksudkan untuk menentukan materi-materi yang dikembangkan pada e-modul pembelajaran. Tahap ini dimulai dengan menganalisis KD, kemudian dijabarkan tujuan pembelajaran dilanjutkan dengan menjabarkan materi pembelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Kompetensi Dasar yang akan diteliti adalah teknik pengolahan makanan karena kompetensi dasar ini harus dikuasai siswa dengan tuntas sebagai syarat untuk dapat melakukan praktik pengolahan pada mata pelajaran praktik dan diharapkan dapat memenuhi standar aturan yang ditetapkan sekolah sehingga tujuan yang diinginkan dapat tercapai.

2. Tahap Design

Rancangan awal ini merupakan perancangan e-modul Instalasi Penerangan Listrik Berbasis Project Based Learning Di SMK menggunakan *android* yang harus dikerjakan sebelum selanjutnya divalidasi dan kemudian di uji cobakan. Karakteristik e-modul yang dikembangkan berisikan teks, gambar, dan video yang membantu peserta didik untuk memahami materi. E-modul yang dikembangkan juga disusun berdasarkan sintak *Project Based learning* yang nantinya juga digunakan untuk mendukung kelas dengan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based learning*.

Pada tahap ini dilakukan penyusunan kerangka desain tampilan e-modul yang meliputi menu *home* yang merupakan menu utama dari media, menu materi, menu evaluasi yang berisi soal untuk menguji kemampuan peserta didik terhadap materi yang disajikan dalam media dan tugas proyek yang menuntun

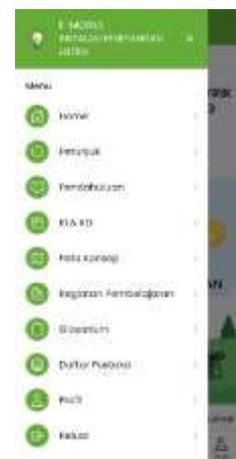
peserta didik menyelesaikan praktek dengan baik. Berikut ini adalah hasil rancangan e-modul yang terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut:

- a. Halaman menu awal, berisi tentang nama aplikasi sekaligus nama mata pelajaran yang dikembangkan. Kemudian dalam halaman pembuka ini juga terdapat navigasi "mulai" yang akan mengarahkan pengguna ke halaman *home*.



Gambar 2. halaman menu awal

- b. Halaman menu *home*, terdapat beberapa pilihan navigasi dari halaman ini yakni *home*, petunjuk, pendahuluan, KI & KD, peta konsep, kegiatan pembelajaran, glosarium, daftar pustaka, profil dan navigasi keluar.



Gambar 3. halaman menu home

- c. Halaman menu petunjuk merupakan halaman yang berisikan tentang petunjuk penggunaan aplikasi e-modul Instalasi penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* Di SMK.



Gambar 4. halaman menu petunjuk aplikasi

d. Halaman menu pendahuluan merupakan halaman yang berisikan tentang penjelasan dari isi e-modul.



Gambar 5. halaman menu pendahuluan

e. Halaman menu KI dan KD merupakan halaman yang berisikan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik.



Gambar 6. halaman menu KI dan KD

f. Halaman peta konsep merupakan halaman yang berisikan bagan dari materi yang akan dipelajari pada e-modul.



Gambar 7. halaman peta konsep

g. Halaman kegiatan pembelajaran merupakan halaman yang berisikan kegiatan pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik, meliputi petunjuk kegiatan belajar, materi, video, kegiatan belajar, tes dan tugas proyek.



Gambar 8. halaman kegiatan pembelajaran

h. Halaman menu glosarium merupakan halaman yang berisikan istilah asing yang terdapat dalam materi pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik.



Gambar 9. halaman menu glosarium

i. Halaman menu daftar pustaka merupakan halaman yang berisikan sumber materi pembelajaran yang terdapat pada e-modul.



Gambar 10. halaman menu daftar pustaka

- j. Halaman menu profil merupakan halaman yang berisikan profil tentang penulis.



Gambar 11. halaman menu profil

3. Tahap *Development*

a. Data Uji Validitas

Hasil analisis uji validitas kepada ahli media diperoleh nilai validasi sebesar $0,86 > 0,61$ maka e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* Di SMK dikategorikan valid. Selanjutnya hasil validasi dari ahli materi diperoleh nilai validasi sebesar $0,88 > 0,61$ artinya materi pada e-modul Instalasi Penerangan Listrik Di SMK dikategorikan valid.

b. Data Uji Reliabilitas

Hasil perhitungan dengan bantuan SPSS versi 20 didapatkan nilai Cronbach's Alpha pada ahli media sebesar $0,770$ yang menunjukkan bahwa kriteria reliabilitas e-modul berada pada kriteria tinggi. Selanjutnya hasil perhitungan pada ahli materi didapatkan nilai Cronbach's Alpha sebesar $0,703$ dengan kriteria tinggi. Dari hasil perhitungan data tersebut, media e-modul Instalasi Penerangan Listrik

berbasis *Project Based Learning* Di SMK dikategorikan reliabel.

c. Data Uji Praktikalitas

Berdasarkan hasil respon guru tentang praktikalitas penggunaan e-modul pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* diperoleh rata-rata $88,57\%$ dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian berdasarkan respon guru e-modul yang dikembangkan ini bernilai sangat praktis. Hasil respon siswa terhadap penggunaan e-modul diperoleh rata-rata $86,67\%$ dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian berdasarkan respon siswa e-modul yang dikembangkan ini bernilai sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memberi kemudahan pada guru dan membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran.

d. Data Uji Efektivitas

Nilai gain score dilihat dari jumlah peningkatan hasil belajar siswa setelah pretest dan posttest. N-gain score dilakukan dengan bertujuan efektivitas penggunaan suatu metode atau perlakuan dalam penelitian group pretest posttest design (eksperimen design) maupun penelitian kelompok kontrol. Dari hasil rekapitulasi hasil belajar siswa dengan rata-rata gain score $0,64$ yaitu dalam kategori sedang, maka disimpulkan e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* Di SMK dinyatakan efektif.

4. Tahap *Dissemination*

Setelah e-modul yang dirancang memperoleh hasil valid, praktis dan efektif, maka e-modul pembelajaran sudah dapat dikatakan layak untuk disebarkan. E-modul yang sudah siap dapat disebarkan atau digunakan oleh kelas yang lain yang mempunyai mata pelajaran yang sama. Penyebaran dilakukan dengan memberikan e-modul kepada guru yang mengajar mata pelajaran Instalasi penerangan Listrik untuk diterapkan dikelas lain. Tahap

penyebaran ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keterlaksanaan penggunaan media pembelajaran oleh guru maupun siswa, sehingga e-modul dapat dimanfaatkan oleh sekolah sebagai bagian dari alat bantu yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui pembelajaran yang bermutu. Perancangan e-modul ini dilakukan sampai tahap penyebaran (*dissemination*) di *google playstore*.

Perancangan e-modul Instalasi penerangan Listrik berbasis Project Based Learning adalah serangkaian proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan e-modul berdasarkan teori pengembangan. Tujuan perancangan e-modul Instalasi penerangan Listrik berbasis Project Based Learning ini adalah untuk menghasilkan e-modul Instalasi penerangan Listrik berbasis Project Based Learning valid, praktis dan efektif. E-modul yang dikembangkan ini berbasis pada model pengembangan 4D yang terdiri dari empat tahapan, yakni: *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*.

Pada tahap pertama yaitu *define*, dilaksanakan analisis kebutuhan, baik itu berupa kebutuhan, siswa, kurikulum, maupun konsep, dimana pada tahap ini dilakukan analisis kondisi pembelajaran yang terjadi sebelum dilakukan penelitian. Analisis kebutuhan ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan dan hambatan yang dihadapi pada proses pembelajaran, tujuannya untuk menciptakan solusi yang sesuai dengan keadaan dan kondisi di sekolah. Analisis kurikulum yang dilakukan mengacu pada Kurikulum 2013. Mata pelajaran yang dikembangkan adalah Instalasi penerangan Listrik untuk siswa kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Analisis siswa dilakukan untuk melihat kemampuan peserta didik, latar belakang pengetahuan hingga kemampuan berfikir siswa. Analisis konsep bertujuan melihat konsep-

konsep kompetensi dasar yang digunakan dalam pengembangan e-modul Instalasi penerangan Listrik berbasis Project Based Learning.

Selanjutnya pada tahap kedua yaitu *design*, dilakukan perancangan e-modul dengan memperhatikan pokok bahasan yang sesuai KI, KD, materi serta tujuan pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik. Kegiatan utama dari tahap ini adalah menulis, menelaah, dan mengedit e-modul yang dirancang dengan memperhatikan bahasa, susunan kata, format tujuan, evaluasi dan gambar, video, audio dan animasi. Perancangan e-modul disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis siswa. Sehingga e-modul yang dirancang dengan *android studio* dapat digunakan pada *smartphone* siswa dimana pun dan kapan pun.

Tahap ketiga yaitu *develop*, dilakukan pembuatan e-modul sesuai dengan revisi dan saran validator, sehingga memperoleh e-modul yang valid dan layak di uji coba. Pada tahap ketiga ini dilaksanakan uji validitas, reliabilitas, praktikalitas dan efektivitas dari e-modul tersebut. Sebuah media dapat dikatakan valid, apabila hasil validitas yang diolah menggunakan rumus Aiken's *V* menunjukkan nilai yang berada pada rentang interpretasi valid sesuai ketetapan. Berdasarkan pengujian validitas oleh validator, diperoleh hasil uji validitas materi dengan kategori valid, hal tersebut merupakan rata-rata dari tiga aspek, yaitu aspek tampilan, aspek pemograman, dan aspek pemanfaatan. Selanjutnya hasil uji validitas ahli materi diperoleh e-modul dalam kategori valid berdasarkan rata-rata tiga aspek yaitu aspek kurikulum, pembelajaran, dan materi.

Setelah e-modul dinyatakan sangat praktis menurut guru dan siswa, dilanjutkan dengan pengujian efektivitas e-modul. Sebuah media dapat dikatakan efektif melalui penilaian hasil belajar siswa. Dengan ketentuan apabila terdapat perbedaan hasil belajar siswa setelah

menggunakan media pembelajaran, maka media dinyatakan efektif. Terdapat perbedaan yang signifikan dari nilai *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan analisis menggunakan uji t dan melihat ketuntasan belajar secara klasikal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa e-modul Instalasi penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* menggunakan yang dirancang sudah efektif.

Melalui penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami materi lebih cepat dan meningkatkan interaksi antara guru dan siswa karena siswa sudah memiliki bekal dengan materi yang dibahas. E-modul yang dikembangkan dengan model pembelajaran berbasis *Project Based Learning* membantu siswa lebih berperan aktif dalam pembelajaran dan terlibat dalam mengikuti pembelajaran. E-modul berbasis *Project Based Learning* akan menyediakan teks yang ringan untuk dipahami, serta gambar yang lebih mendekati bentuk nyata dari sebuah komponen membantu siswa lebih mudah mengingat ketika komponen asli digunakan. Selain teks dan gambar yang mudah memberi pemahaman bagi siswa, video yang tersedia dalam e-modul juga memberi referensi bagi siswa dalam mengerjakan tugas proyeknya.

Setelah dilaksanakan tahapan *define*, *design* dan *develop*, tahap terakhir yang peneliti lakukan yaitu tahapan *disseminate*. Pada tahap ini, dilakukan penyebaran terhadap e-modul yang telah dikembangkan. Syarat dilakukan penyebaran apabila e-modul yang dikembangkan sudah valid, praktis dan efektif dari validator dan uji coba yang dilakukan.

KESIMPULAN

Penelitian menghasilkan sebuah e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning*. Isi e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* yang

dikembangkan terdiri dari text, gambar, dan video. E-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* yang dikembangkan bersifat *online* yang dapat digunakan oleh peserta didik kapan saja dan dimana saja menggunakan *smartphone* dengan mengunduh aplikasi melalui *playstore* di android. Proses pengembangan e-modul menggunakan model pengembangan 4D.

Penelitian ini menghasilkan e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* yang valid, praktis, dan efektif. Hasil yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini, untuk Validitas e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* hasil analisis uji validitas kepada ahli media diperoleh nilai validasi sebesar $0,86 > 0,61$ dan hasil validasi dari ahli materi diperoleh nilai validasi sebesar $0,88 > 0,61$ maka e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* dinyatakan valid pada aspek media dan materi. Kepraktisan e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* berdasarkan hasil respon guru diperoleh rata-rata 88,57% dan hasil respon siswa diperoleh rata-rata 86,67% maka kepraktisan e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* dari respon guru dan siswa dikatakan sangat praktis. Efektivitas e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* dari hasil rekapitulasi hasil belajar peserta didik dengan rata-rata gain score 0,64 yaitu dalam kategori sedang maka e-modul Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* dinyatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar.

Berdasarkan hasil pencapaian dari e-modul pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik berbasis *Project Based Learning* ini sebaiknya dimanfaatkan oleh guru sebagai salah satu alternatif dalam proses pembelajaran. Agar e-modul dapat dikembangkan pada materi dan mata pelajaran lain hendaknya dilakukan pelatihan terhadap pendidik tentang bagaimana membuat dan menggunakan e-modul yang mampu menarik minat peserta didik untuk belajar dan memberi nilai positif terhadap penggunaan *smartphone*.

Harapan yang ingin dicapai dari pelatihan terhadap pendidik dapat membantu pendidik lebih berinovasi dalam menciptakan sumber belajar yang dapat digunakan peserta didik kapanpun dan dimanapun serta membantu dalam ketersediaan bahan ajar disekolah. Tak hanya pendidik, hendaknya ada peneliti yang bersedia mengembangkan e-modul untuk membantu pembelajaran pada materi lainnya.

REFERENSI

- [1] Amanda, R. (2020). *Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Dengan Menggunakan Model Project Based Learning Di Kelas XI SMKN 1 Aceh Barat Daya*. Disertasi, UIN Ar-Raniry.
- [2] Am, Sardiman. (2011). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [3] Aris Yulianto, A. Fatchan & I Komang Astina. (2017). Penerapan Modul Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Lesson Study untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Teori Penelitian dan Pengembangan*. 2(3). 448-453.
- [5] Azhar Arsyad. (2019). *Media Pembelajaran*. Rajawali Press.
- [6] Cahyono, D. M., & Wrahatnolo, T. (2020). Pengembangan Media Trainer Instalasi Penerangan Listrik 1 Fasa Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI TITL di SMKN 2 Bojonegoro. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 9(1).
- [7] Effendi, H. (2020). Pengembangan Jobsheet Berbasis PJBL Pada Mata Pelajaran Instalasi Tenaga Listrik Kelas XI TITL di SMK Negeri 1 Pariaman. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(4), 125-132.
- [8] Laili, I. (2020). *Pengembangan E-Modul Project Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK*. Disertasi, Padang: Universitas Negeri Padang.
- [9] Mahadiraja, D., & Syamsuarnis, S. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Daring pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik TP 2019/2020 di SMK Negeri 1 Pariaman. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 6(1), 77-82.
- [10] Marasi, H. (2020). Pendekatan Project Base Learnig Pada Konsep Fluida Dinamis, Siswa Kls Xi Ipa 3 SMA Negeri 9 Manado. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2), 8-13.
- [11] Marten, D., & Syah, N. (2019). Efektivitas Pengembangan Modul Berbasis Proyek pada Mata Kuliah Teknik Las Lanjut Akademi Komunitas Negeri Pesisir Selatan. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3), 394-405.
- [12] Mbasu, Y. (2020). Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Instalasi Penerangan Satu Fasa Sesuai Dengan Peraturan Umum Instalasi Kelas XI TITL di SMK Negeri 1 Maumere. *Global Edu*, 3(1), 167-175.
- [13] Nafsiah, I. N., & Rizal, F. (2019). Validitas Pengembangan Modul Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Kuliah Manajemen Proyek di Pendidikan Teknik Bangunan FT-UNP. *Educational Building Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*, 5(1), 26-31.