

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING PADA MATA PELAJARAN ADMINISTRASI JARINGAN KELAS XII TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN DI SMK TI BALI GLOBAL SINGARAJA

Alif Satria Egar Santosa¹⁾, Gede Saindra Santyadiputra²⁾, Dewa Gede Hendra Divayana³⁾

Jurusan Pendidikan Teknik Informatika

Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha

Singaraja, Bali

email: santosaegar@yahoo.com,gsaindras@undiksha.ac.id,hendra.divayana@undiksha.ac.id

Abstrak—Tujuan penelitian ini adalah (1) Untuk mengimplementasikan Pengembangan *E-modul* Pada Mata Pelajaran Administrasi Jaringan Kelas XII Teknik Jaringan dan Komputer di SMK TI Bali Global Singaraja.(2) Untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap Pengembangan *E-modul* Pada Mata Pelajaran Administrasi Jaringan Kelas XII dengan Model *Problem Based Learning* di SMK TI Bali Global Singaraja. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and development* (R&D), dengan model pengembangan ADDIE. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas XII Teknik Jaringan dan Komputer dan guru mata pelajaran Administrasi Jaringan di SMK TI Bali Global Singaraja tahun ajaran 2016/2017. Untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap *e-modul* diperoleh dengan menggunakan metode angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Hasil implementasi *e-modul* yang telah dikembangkan pada mata pelajaran Jaringan untuk siswa kelas XII Teknik Jaringan dan Komputer dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* di SMK TI Bali Global Singaraja dinyatakan berhasil diterapkan berdasarkan beberapa uji yang dilakukan. 2) Hasil analisis data respon siswa menunjukkan bahwa persentase siswa yang memberikan respon sangat baik sebesar 50%, persentase siswa yang memberikan respon baik sebesar 50%, dan tidak ada siswa yang memberikan respon cukup, kurang, maupun sangat kurang. Sedangkan hasil analisis data respon guru menunjukkan bahwa persentase guru yang memberikan respon sangat baik sebesar 100%, dan tidak ada guru yang memberikan respon baik, cukup, kurang, maupun sangat kurang.

Kata kunci: *E-modul*, Administrasi Jaringan, Model *Problem Based Learning*

Abstract—The aimed of this study is (1) to Implement the development of *E-module* for Network Administration learning lesson of grade XII with Problem Based Learning Model in SMK TI Bali Global Singaraja. (2) To know students' and teachers' response towards the development of *E-module* for Network Administration learning lesson of grade XII with Problem Based Learning Model in SMK TI Bali Global Singaraja. Research methodology that is used for this research was Research and Development (R&D), with ADDIE development model. The subject of this research was the third grade students, Computer technique and Network Administration teachers of SMK TI Bali Global Singaraja in Academic Year 2016/2017. To know students' and teachers' response towards the *E-module* was gained by using inquiry method. The result of this study showed that: (1) Implementation result of *E-module* which was developed for Network Administration learning lesson of grade XII Computer technique and Network Administration by using Problem Based Learning Model in SMK TI Bali Global Singaraja has proven effective to be applied through some tests. (2) The data analysis result of students' response showed that the percentage of students' who give excellent response was 50%, students who gave good response were 50%, and there were no students who gave fair response, inadequate and unacceptable response. While the data analysis result of teachers' response showed that the percentage of teachers who gave excellent response was 100% and there were no teachers who gave good, fair, inadequate and unacceptable response.

Keywords: *E-Module*, network administration, Problem based learning

I. PENDAHULUAN

SMK TI Bali Global Singaraja merupakan sekolah menengah kejuruan yang senantiasa berupaya untuk meningkatkan mutu dari segala aspek sehingga diharapkan nantinya akan memberikan dampak terhadap lulusan yang mempunyai kualitas kompetensi yang siap bersaing di dunia kerja dan mampu mengembangkan sikap profesional di bidangnya. Dalam menyiapkan lulusan yang mempunyai kompetensi yang baik kendala yang dihadapi masing-masing jurusan yang ada di SMK TI Bali Global Singaraja contohnya jurusan Teknik Jaringan dan Komputer yang menghadapi permasalahan kurangnya sumber dan media yang menunjang proses belajar mengajar.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan dengan wawancara beserta angket terhadap guru pengampu mata pelajaran administrasi Jaringan I Gede Margi Arta, A.Md dijelaskan bahwa masih rendahnya pemahaman teoritis yang dimiliki oleh siswa. Hal ini disebabkan karena kurangnya media pembelajaran dengan materi yang terstruktur seperti modul ajar sebagai panduan belajar siswa baik di sekolah maupun di luar sekolah. Sekalipun ada hanya sekedar materi lepasan yang didapat dari materi perkuliahan, sehingga kegiatan belajarmengajar siswa terpaku pada penjelasan guru. Hal ini menyebabkan siswa menjadi terbatas untuk melakukan pengembangan diri dengan potensi yang dimiliki sesuai dengan bidang keahliannya. Sejalan dengan observasi kegiatan belajar mengajar, model pembelajaran yang biasanya digunakan adalah model pembelajaran konvensional. Materi pelajaran diberikan oleh guru dengan metode ceramah. Kelemahan dari model pembelajaran ini yaitu tidak semua siswa mau mendengarkan penjelasan guru. Hanya siswa yang memiliki kemauan dan rasa ingin tahu yang akan mendengarkan penjelasan guru.

Sekitar 90% siswa mau memperhatikan ketika guru menjelaskan dan sekitar 10% siswa kurang memperhatikan penjelasan guru. Untuk ketuntasan nilai, guru menggunakan sistem remidi. Jadi siswa yang memiliki nilai dibawah KKM akan diremidi dan akan mendapatkan nilai sesuai dengan standar KKM. Setelah angket disebar ke siswa kelas XII Teknik Jaringan dan Komputer didapat hasil sebagian besar siswa mengatakan perlu dikembangkannya *e-modul*. Sebagian besar dari siswa mengatakan perlu sumber belajar yang menyajikan materi secara menarik dan komunikatif dimana materi yang disampaikan bukan hanya berupa teks namun juga berupa gambar bergerak atau video sehingga bisa menarik minat siswa dalam proses pembelajaran.

Dalam pembuatan *e-modul* yang dirancang dengan *moodle* ini nantinya akan disediakan fitur-fitur yang

menunjang aktivitas siswa yang belajar dengan menerapkan model pembelajaran *Problem based learning*. Pada tahap (eksplorasi) orientasi masalah, Pemecahan masalah, (konfirmasi) presentasi laporan, dan evaluasi akan dibantu dengan fitur *Assignments* dimana dengan aktifitas ini, *teacher* dapat memberikan tugas yang mengharuskan *student* mengirim (*upload*) konten digital, misalnya *essay*, tugas proyek, laporan, dan lain-lain, Jenis file yang dapat dikirim misalnya *ord-processed documents, spreadsheets, images, audio and videoclips*. Selanjutnya *teacher* dapat melihat dan menilai tugas yang telah dikirim oleh *student*. Pada tahap membentuk kelompok dan merencanakan kegiatan kelompok dan (elaborasi) melakukan investigasi akan dibantu dengan fitur *Chat* dimana dengan menggunakan aktivitas ini, setiap peserta dapat berdiskusi secara *real-time* via web sehingga siswa bisa berdiskusi dengan anggota kelompoknya terkait solusi yang akan diberikan terhadap permasalahan yang ada.

Berdasarkan uraian diatas, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar berupa *e-modul* berbasis *Problem based learning* pada mata pelajaran Administrasi Jaringan Kelas XII Teknik Jaringan dan Komputer di SMK TI Bali Global Singaraja.

II. KAJIAN TEORI

1. Mata Pelajaran Administrasi Jaringan

Mata pelajaran administrasi Jaringan merupakan salah satu mata pelajaran yang ada di program keahlian Teknik Jaringan dan Komputer. Administrasi Jaringan diajarkan di kelas XII selama satu tahun yaitu pada semester ganjil dan semester genap. Mata pelajaran administrasi Jaringan terbelang baru, karena mata pelajaran ini mulai ada sejak digunakannya kurikulum 2013 di sekolah-sekolah. Pada mata pelajaran administrasi Jaringan kelas XII, terdapat 12 kompetensi dasar ialah Memahami cara mengkonfigurasi Samba Server, Menyajikan hasil konfigurasi Samba Server, Memahami cara mengkonfigurasi multimedia streaming server, Menyajikan hasil konfigurasi multimedia streaming server, Memahami cara mengkonfigurasi securing Web / HTTP server, Menyajikan hasil konfigurasi securing Web / HTTP server, Memahami cara mengkonfigurasi securing FTP Server, Menyajikan hasil securing FTP Server, Memahami cara memonitoring dan kontrol kinerja server, dan Menyajikan hasil, monitoring dan kontrol kinerja server

2. Teori Belajar

Menurut [1] Belajar merupakan perubahan tingkah laku pada diri individu berkat adanya interaksi antara individu dengan individu dan individu dengan lingkungannya sehingga mereka lebih mampu berinteraksi dengan lingkungannya. Secara umum belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif tetap berkat latihan dan pengalaman. Belajar sesungguhnya adalah ciri khas manusia dan yang membedakannya dengan binatang. Belajar yang dilakukan oleh manusia merupakan bagian dari hidupnya, berlangsung seumur hidup, kapan saja, dan dimana saja, baik di sekolah, di kelas, di jalanan dan dalam waktu yang tak dapat ditentukan sebelumnya. Namun demikian, satu hal sudah pasti bahwa belajar yang dilakukan oleh manusia senantiasa dilandasi oleh *I'tikad* dan maksud tertentu.

Pemahaman guru akan pengertian dan makna belajar akan mempengaruhi tindakannya dalam membimbing siswa untuk belajar. Guru yang hanya memahami belajar hanya agar murid bisa menghafal tentu beda cara mengajarnya dengan guru yang memahami belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku. Untuk itu guru penting memahami pengertian belajar dan teori-teori belajar. Dengan adanya *E-Modul* nantinya guru akan terbantu dalam hal pembelajaran meningkatkan pemahaman dari pelajaran yang dijelaskan nantinya. Ada dua tipe teori pembelajaran yaitu pembelajaran behavioristik dan Konstruktivistik.

3. Teori Belajar Behavioristik

Behaviorisme melihat belajar adalah perubahan perilaku yang dapat diamati yang disebabkan oleh stimulus eksternal. Mereka melihat pikiran sebagai “kotak hitam”, respons terhadap suatu stimulus dapat diamati secara kuantitatif, dengan mengabaikan pengaruh proses berfikir yang terjadi di pikiran. [2].

Teori behavioristik adalah sebuah teori yang dicetuskan oleh Gage dan Berliner tentang perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman. Teori ini lalu berkembang menjadi aliran psikologi belajar yang berpengaruh terhadap arah pengembangan teori dan praktik pendidikan dan pembelajaran yang dikenal sebagai aliran behavioristik. Aliran ini menekankan pada terbentuknya perilaku yang tampak sebagai hasil belajar. Teori behavioristik dengan model hubungan stimulus-responnya, mendudukan orang yang belajar sebagai individu yang pasif. Respon atau perilaku tertentu dengan menggunakan metode pelatihan atau pembiasaan semata. Munculnya perilaku akan semakin kuat bila diberikan penguatan dan akan menghilang bila dikenai hukuman [3].

4. Teori Belajar Konstruktivisme

Menurut [4] menyatakan, menurut teori konstruktivisme, salah satu prinsip yang paling penting dalam psikologi pendidikan adalah bahwa guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan untuk siswa.

Konstruksi berarti bersifat membangun, dalam konteks filsafat pendidikan dapat diartikan konstruktivisme adalah suatu upaya membangun tata susunan hidup yang berbudi modern. Konstruktivisme merupakan landasan berfikir (filosofi) pembelajaran kontekstual yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak sekonyong-konyong. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep, atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Manusia harus mengkonstruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata. Dengan teori konstruktivisme siswa dapat berpikir untuk menyelesaikan masalah, mencari ide dan membuat keputusan. Siswa akan lebih paham karena mereka terlibat langsung dalam membina pengetahuan baru, mereka akan lebih paham dan mampu mengaplikasikannya dalam semua situasi. Selain itu siswa terlibat secara langsung dengan aktif, mereka akan ingat lebih lama semua konsep [3]. Dalam kaitannya dengan adanya *E-Modul* ini sebagai media pembelajaran membuat siswa cenderung lebih dituntut untuk belajar memecahkan masalah dengan caranya sendiri. Ini sesuai dengan perspektif konstruktivisme yang mempunyai pemahaman tentang belajar yang lebih menekankan proses daripada hasil.

5. Model Pembelajaran

Menurut [5] Model pembelajaran ialah pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial. Menurut Arends, model pembelajaran mengacu pada pendekatan yang akan digunakan, termasuk didalamnya tujuan-tujuan pembelajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas. Melalui model pembelajaran guru dapat membantu peserta didik mendapatkan informasi, ide, keterampilan, cara berfikir, dan mengekspresikan ide. Model pembelajaran berfungsi pula sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para guru dalam merencanakan aktivitas pembelajaran.

Dalam proses belajar banyak model pembelajaran yang dipilih sesuai dengan materi yang disampaikan oleh guru. Macam-macam model pembelajaran tersebut antara lain: Model Pembelajaran Kontekstual, Model Pembelajaran Kooperatif, Model Pembelajaran Quantum, Model Pembelajaran Terpadu, Model Pembelajaran Berbasis masalah (PBL), Model Pembelajaran Langsung (*Direct Instruction*), Model Pembelajaran diskusi.

6. Model Pembelajaran Problem Based Learning

Menurut [6] pembelajaran berbasis masalah dijalankan dengan 8 langkah (*syntax*) yaitu: (1) menemukan masalah; (2) mendefinisikan masalah; (3) mengumpulkan fakta-fakta; (4) menyusun dugaan sementara; (5) menyelidiki; (6) menyempurnakan permasalahan yang telah didefinisikan; (7) menyimpulkan alternatif-alternatif pemecahan secara kolaboratif; dan (8) menguji solusi permasalahan. Sintaks Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (*syntax Problem Based Learning model*), yaitu terdapat dalam tabel dibawah.

Tabel 1 Sintak Model Pembelajaran berdasarkan masalah

Tahap	Tingkah Laku Guru	Tingkah Laku Siswa
Tahap 1 Menemukan masalah	Guru memberikan siswa masalah yang berstruktur dengan <i>ill-defined</i> yang di angkat dari konteks kehidupan sehari-hari. Pernyataan permasalahan di ungkapkan dengan kalimat-kalimat yang pendek dan memberikan sedikit fakta-fakta di seputar konteks permasalahan.	Siswa memperhatikan guru memberikan permasalahan yang akan di bahas.
Tahap 2 Mendefinisikan masalah	Guru akan memberikan kesempatan pada siswa untuk mendefinisikan masalah menggunakan kalimatnya sendiri dengan parameter	Siswa mendefinisikan permasalahan yang di berikan oleh guru dengan menggunakan bahasanya sendiri

Tahap	Tingkah Laku Guru	Tingkah Laku Siswa
	yang jelas.	
Tahap 3 Mengumpulkan fakta-fakta	Guru memerintahkan siswa untuk menerangkan pengalaman siswa dan pengetahuan awal yang di miliki siswa untuk mengumpulkan fakta-fakta. Pada tahap ini siswa mengorganisasikan informasi-informasi dengan menggunakan istilah “apa yang di ketahui (<i>know</i>)”, “apa yang di butuhkan (<i>need to know</i>)”, “apa yang di lakukan (<i>need to do</i>)”.	Siswa akan menerangkan pengalaman siswa dan mengemukakan pengetahuan awal yang di milikinya.
Tahap 4 Menyusun dugaan sementara	Guru memerintahkan siswa untuk menyusun jawaban-jawaban sementara terhadap masalah dengan melibatkan kecerdasan <i>logic mathematical</i> dan kecerdasan <i>interpersonal</i> yang di milikinya untuk mengungkapkan, menghubungkan jawaban dugaan dan penalaran mereka dengan	Siswa akan menyusun jawaban sesuai dengan permasalahan yang di bahas.

Tahap	Tingkah Laku Guru	Tingkah Laku Siswa
	tahap yang logis.	
Tahap 5 Menyelidiki	Guru memerintahkan murid untuk melakukan penyelidikan terhadap data-data dan informasi yang di perolehnya berorientasi pada permasalahan.	Siswa akan menyelidiki data-data dan informasi yang di perolehnya.
Tahap 6 Menyempurnakan masalah yang telah di definisikan	Guru akan membimbing siswa untuk menyempurnakan kembali perumusan masalah dengan merefleksikannya melalui gambaran nyata yang mereka pahami.	Siswa akan dibimbing oleh guru untuk menyempurnakan jawaban mereka.
Tahap 7 Menyimpulkan alternatif-alternatif pemecahan secara kolaboratif	Guru akan mengkolaborasikan siswa untuk mendiskusikan data dan informasi yang relevan dengan permasalahan.	Siswa akan berdiskusi dengan siswa lain/kelompok lain
Tahap 8 Menguji solusi permasalahan	Guru dan siswa akan menguji alternatif pemecahan yang sesuai dengan permasalahan aktual melalui diskusi secara komprehensif antar anggota kelompok untuk memperoleh hasil pemecahan terbaik.	Siswa akan menguji alternatif pemecahan yang sesuai dengan permasalahan aktual melalui diskusi secara komprehensif antar anggota kelompok untuk memperoleh hasil

Tahap	Tingkah Laku Guru	Tingkah Laku Siswa
		pemecahan terbaik.

7. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran merupakan hal yang harus disiapkan oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran. Dalam [7], perangkat adalah alat atau perlengkapan, sedangkan pembelajaran adalah proses atau cara menjadikan orang belajar. [8] perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan pendidik dan peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran menjadi pegangan bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran baik di kelas, laboratorium atau di luar kelas. Dalam Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah disebutkan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran merupakan bagian dari perencanaan pembelajaran. Perencanaan pembelajaran dirancang dalam bentuk silabus dan RPP yang mengacu pada standar isi. Selain itu, dalam perencanaan pembelajaran juga dilakukan penyiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian, dan skenario pembelajaran.

8. Modul

Salah satu bahan ajar cetak yang masih bertahan penggunaannya dan mampu bersaing dengan bahan ajar lain sampai saat ini adalah modul. Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan [9].

9. Modul Elektronik (E-Modul)

Menurut [10], *E-Modul* adalah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan waktu tertentu, yang ditampilkan menggunakan piranti elektronik misalnya komputer atau android.

[11] mengemukakan *E-modul* adalah bagian dari *electronic based e-learning* yang pembelajarannya memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, terutama perangkat berupa elektronik. Artinya tidak hanya internet, melainkan semua perangkat elektronik seperti film, video kaset, OHP, slide, LCD Problemor, tape set.

Menurut [12], *E-modul* merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik.

Dari beberapa pendapat tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa *e-modul* adalah seperangkat media pengajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk keperluan belajar mandiri. Sehingga menuntun siswa untuk belajar memecahkan masalah dengan caranya sendiri.

10. Perangkat Lunak Moodle

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) merupakan salah satu aplikasi LMS (*Learning Management System*) berbasis web yang paling populer dan banyak dipakai untuk membangun aplikasi *e-learning*. *Moodle* merupakan *software open-source* jadi disediakan secara bebas, dapat diinstall dan dikembangkan dengan gratis.

11. CBI (computer based instuction)

CBI (Computer Based Instruction) adalah sebuah pembelajaran terprogram yang menggunakan komputer sebagai sarana utama atau alat bantu yang mengkomunikasikan materi kepada siswa [13]. Pada CBI komputer menjadi pusat pembelajaran (*center of learning*) dimana siswa berperan lebih aktif dalam mempelajari suatu materi dengan media utama komputer. Dalam hal ini materi pengajaran disusun secara sistematis dan dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman, perangkat lunak atau software Animasi (seperti flash dll.) Pemrograman materi pembelajaran tersebut meliputi penyampaian informasi, pemberian contoh soal, tugas-tugas dan soal-soal latihan.

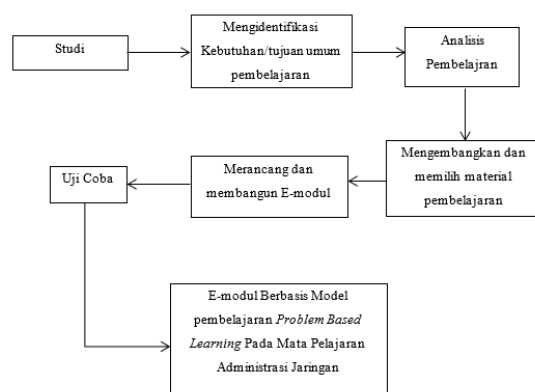
Penggunaan CBI dalam kegiatan pembelajaran dapat dibuat dalam berbagai bentuk dan model. Menurut [14] terdapat 3 model penyampaian materi pembelajaran berbasis komputer (CBI), yaitu Latihan dan praktek, Tutorial, dan Simulasi. [15] membagi dalam tiga model pembelajaran yaitu : presentasi kelas, demonstrasi, simulasi. Sedangkan Heinich, et al [15] mengembangkan ke dalam enam model, yaitu Tutorial, praktek dan latihan (*drills and practice*), simulasi (*simulation*), permainan (*games*), penemuan (*discovery*), dan pemecahan masalah (*problem solving*).

12. Kerangka Berpikir

Berdasarkan kajian teoretis dan penelitian yang relevan, langkah-langkah yang dilakukan dalam

pengembangan *e-modul* secara umum adalah Melakukan studi pendahuluan, Mengidentifikasi kebutuhan/tujuan umum pembelajaran, Melakukan analisis pembelajaran, Mengembangkan dan memilih material pembelajaran, Merancang dan membangun *e-modul*, dan Uji coba.

Kerangka berpikir pengembangan *e-modul* berbasis *Problem based learning* pada mata pelajaran administrasi Jaringan diatas dapat digambarkan kerangka seperti ditunjukkan pada gambar:



Gambar 1. Kerangka berpikir pengembangan e-modul

III. METODOLOGI

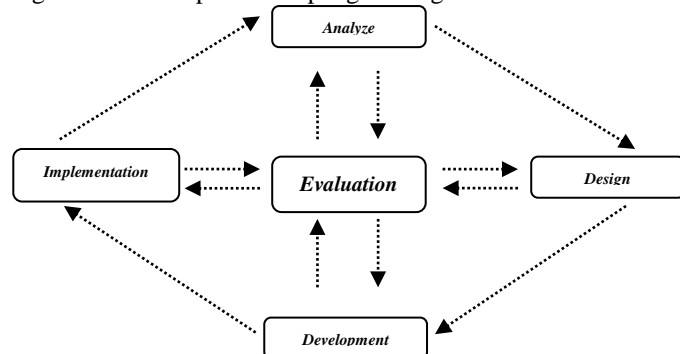
A. Rancangan penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau research and development (R&D). Metode pengembangan merupakan cara yang digunakan untuk menemukan, mengembangkan dan menguji suatu produk berdasarkan prosedur yang sistematis, sehingga produk yang dihasilkan memiliki nilai ilmiah yang tinggi dan dapat dipercaya. Produk yang dimaksud berupa modul elektronik dalam bentuk web yang digunakan sebagai media pembelajaran administrasi Jaringan kelas XII. Jenis penelitian ini dipilih karena prosedur yang ada di dalamnya sangat tepat untuk melakukan pengembangan sebuah media yang mempunyai tujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk.

B. Model Pengembangan

Model pengembangan e-modul ini menggunakan model pengembangan ADDIE, dimana model pengembangan ini terdiri dari 5 tahapan yaitu Analysis (analisis), Design (desain), Development (pengembangan), Implementation (implementasi) dan Evaluation (evaluasi). Model ini dipilih karena model

pengembangan instruksional ini bisa digunakan untuk membantu menyelesaikan permasalahan pembelajaran yang kompleks dan juga mengembangkan produk-produk pendidikan dan pembelajaran. Model ADDIE merupakan model pembelajaran yang bersifat umum dan sesuai digunakan untuk penelitian pengembangan.



Gambar2. Model Pengembangan ADDIE[16]

C. Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan instrumen berupa angket untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan terkait informasi tentang sumber belajar, karakteristik siswa, uji kevalidan e-modul, serta uji respon guru dan siswa terhadap e-modul yang dikembangkan. Teknik pengumpulan data dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Metode	Sumber data
1	Informasi tentang sumber belajar	Angket dan wawancara	Guru mata pelajaran administrasi Jaringan dan peserta didik kelas XIITKJ di SMK TI Bali Global Singaraja
2	Karakteristik siswa	Angket	Peserta didik kelas XIITKJ di SMK TI Bali Global Singaraja
3	Kevalidan E-modul	Angket	Ahli Pembelajaran, Ahli Desain
4	Respon guru dan siswa	Angket	Guru mata pelajaran administrasi Jaringan dan peserta didik kelas XIITKJdi

No	Jenis Data	Metode	Sumber data
			SMK TI Bali Global Singaraja

D. Teknik Analisis dan Validasi Data

Pada kegiatan observasi guna mendapat informasi sumber belajar dan karakteristik pembelajar, digunakan jenis angket terbuka. Melalui metode angket ini peneliti mengetahui masalah yang terjadi ketika pembelajaran berlangsung terkait sumber belajar, materi, media, dan ketertarikan siswa dalam pembelajaran sistem komputer. Uraian singkat tentang teknis analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Validasi data e-modul

Penilaian persentase hasil yang diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Untuk melihat tingkat pencapaian pengembangan e-modul berdasarkan perhitungan persentase maka ditetapkan kriteria sesuai tabel tingkat pencapaian seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Konversi Tingkat Pencapaian Dengan Skala 5

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
90%-100%	Sangat baik	Tidak perlu direvisi
75%-89%	Baik	Tidak perlu direvisi
65%-74%	Cukup	Direvisi
55%-64%	Kurang	Direvisi
0%-54%	Sangat kurang	Direvisi

2. Analisis data respon guru dan siswa

Dalam melakukan perhitungan analisis data respon maka didasarkan pada rata-rata kelas (\bar{x}) dari respon peserta didik, M_i , dan SD_i . Rata-rata kelas dari skor respon peserta didik dihitung dengan rumus.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

\bar{x} = Rata – rata kelas untuk skor respon siswa

$\sum x$ = Jumlah skor respon siswa

N = Banyaknya siswa

Sedangkan untuk mencari *mean ideal* (M_i) dan standar

deviasi ideal (SDi) digunakan rumus sebagai berikut:

$$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor maksimal} + \text{skor terendah}) \dots\dots(3)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}) \dots\dots(4)$$

Rata-rata kelas (\bar{x}) dari skor respon kemudian dikategorikan dengan menggunakan pedoman pada tabel berikut.

Tabel 4. Konversi rata-rata kelas

No	Interval	Kategori
1	$Mi + 1,5 SDi \leq \bar{x}$	Sangat Positif
2	$Mi + 0,5 SDi \leq \bar{x} < Mi + 1,5 SDi$	Positif
3	$Mi - 0,5 SDi \leq \bar{x} < Mi + 0,5 SDi$	Kurang Positif
4	$Mi - 1,5 SDi \leq \bar{x} < Mi - 0,5 SDi$	Negatif
5	$\bar{x} < Mi - 1,5 SDi$	Sangat Negatif

IV. PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan *e-modul* pada mata pelajaran administrasi Jaringan kelas XII memiliki tujuan untuk membantu siswa dalam menjalani proses pembelajaran di dalam kelas. Dari hasil analisis sumber belajar yang dilakukan, siswa belum menggunakan *e-modul* dalam proses belajar dan hanya bersumber kepada internet. Dengan demikian pengembangan *e-modul* administrasi Jaringan sangat diperlukan khususnya pada Program Keahlian Teknik Jaringan dan Komputer kelas XII di SMK TI Bali Global Singaraja.

Selain itu, *e-modul* ini dikembangkan dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan tujuan agar tahapan – tahapan pembelajaran yang ada didalam *e-modul* ini dapat terstruktur dan terarah. Sesuai dengan paparan hasil penelitian, berikut ini diuraikan pembahasan yang dilakukan. Pembahasan difokuskan pada penyajian dan analisis data serta revisi yang dilakukan terhadap objek pengembangan. Tahap pertama menentukan mata pelajaran yang menjadi objek penelitian yaitu mata pelajaran administrasi Jaringan. Tahap kedua yaitu menganalisis kebutuhan dari mata pelajaran administrasi Jaringan. Tahap ketiga adalah proses pengembangan draft, yaitu (a) analisis kondisi pembelajaran, (b) langkah pengembangan. Tahap keempat pengembangan media menggunakan model ADDIE, yang meliputi (1) analisis

(*analyze*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*development*), (4) implementasi (*implementation*), dan (5) evaluasi (*evaluation*). Tahap Kelima adalah tahap terakhir dalam pengembangan *e-modul* administrasi Jaringan yaitu tinjauan ahli dan uji coba- modul.

Tahapan pertama yang dilakukan adalah menentukan mata pelajaran. Mata pelajaran yang digunakan dalam pengembangan *e-modul* ini adalah administrasi Jaringan untuk kelas XII.

Tahap kedua yaitu menganalisis kebutuhan. Analisis kebutuhan yang dilakukan adalah menganalisis media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pebelajar dan mata pelajaran. [17] menyatakan bahwa penggunaan media belajar yang refresentatif telah meningkatkan minat belajar siswa yang berdampak pada hasil belajar. Media pembelajaran yang ada yaitu menggunakan modul. Dengan mengikuti perkembangan zaman, kini modul sudah bertransformasi menjadi *e-modul*. Tidak hanya *e-modul* biasa, pengembangan *e-modul* ini juga disertai dengan model pembelajaran yang cocok dengan karakteristik pelajaran. Model pembelajaran yang diterapkan pada pengembangan *e-modul* mata pelajaran administrasi Jaringan yakni model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Tahap ketiga yang dilakukan adalah pengembangan *e-modul* menggunakan model pengembangan ADDIE. Pada tahap ADDIE, hal yang dilakukan adalah perancangan hingga pembuatan *e-modul*. Tahapan ADDIE meliputi menganalisis kondisi pembelajaran, yang kedua merancang antarmuka tampilan dan isi *e-modul*, ketiga adalah tahap pengembangan *e-modul* yaitu pemetaan model pembelajaran beserta isi pembelajaran ke *e-modul* dengan menggunakan fitur-fitur yang telah tersedia, yang keempat adalah implementasi dimana *e-modul* yang dibuat diujicobakan terlebih dahulu ke dosen ahli serta guru ahli, kemudian baru diimplementasikan ke sekolah dengan melakukan uji perorangan, uji kelompok kecil, uji lapangan, serta mengambil respon siswa melalui angket.



Gambar. 3. Halaman Utama E-Modul

Hasil penilaian ahli isi berdasarkan angket sudah dinyatakan sesuai, hal tersebut mengindikasikan materi yang ada di dalam *e-modul* layak untuk digunakan dalam pembelajaran administrasi Jaringan. Beberapa masukan dari ahli isi antara lain penambahan materi dan variatifkan prosedur pembelajaran.

Hasil penilaian dari ahli media adalah perhatikan Bahasa, perubahan model absensi, dan revisi model form. Kemudian tambahkan fitur-fitur terbaru. Ahli media juga menyarankan untuk menyesuaikan jenis-jenis *font* di kotak tertentu.

Hasil penilaian dari ahli desain berupa revisi banner, sidebar dan background login selain itu juga menyarankan untuk menggunakan font selain times new roman.

Setelah dilakukannya tahap uji oleh ahli, selanjutnya dilakukan uji perorangan dengan pengambilan 3 sampel (siswa). Dari hasil perhitungan uji perorangan di dapat tidak ada siswa yang memberikan tanggapan sangat baik, 3 siswa dengan perolehan 100% memberikan tanggapan baik dan tidak ada siswa yang memberikan tanggapan cukup, kurang maupun sangat kurang.

Tabel 5. Rekapitulasi Penilaian Pada Uji Coba Perorangan

Konversi tingkat pencapaian	Persentase (%)	Jumlah Responden (orang)
Sangat Baik	0%	0
Baik	100%	3
Cukup	0%	0
Kurang	0%	0
Sangat Kurang	0%	0

Setelah uji perorangan selesai, dilakukan tahap uji kelompok kecil dengan menggunakan 11 orang siswa. Dari hasil perhitungan, didapat tidak ada responden yang memberikan tanggapan sangat baik, 11 responden dengan perolehan 100% siswa memberikan tanggapan baik dan tidak ada yang memberikan tanggapan cukup, kurang dan sangat kurang.

Tabel 6. Rekapitulasi Penilaian Pada Uji Coba Kelompok Kecil

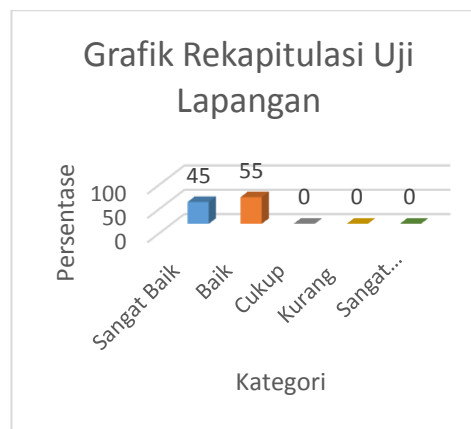
Konversi tingkat pencapaian	Persentase (%)	Jumlah Responden (orang)
Sangat Baik	0%	0
Baik	100%	11

Cukup	0%	0
Kurang	0%	0
Sangat Kurang	0%	0

Kemudian dilakukan uji lapangan dengan menggunakan 20 orang siswa. Dari hasil perhitungan, didapat 9 responden dengan perolehan 45% siswa memberikan tanggapan sangat baik, 11 responden dengan perolehan 55% siswa memberikan tanggapan baik dan tidak ada yang memberikan tanggapan cukup, kurang dan sangat kurang.

Tabel 7. Rekapitulasi Penilaian Pada Uji Lapangan

Konversi tingkat pencapaian	Persentase (%)	Jumlah Responden (orang)
Sangat Baik	45%	9
Baik	55%	11
Cukup	0%	0
Kurang	0%	0
Sangat Kurang	0%	0



Gambar. 4. Grafik Hasil Rekapitulasi Uji Lapangan

Setelah melakukan uji perorangan, kelompok kecil, dan lapangan dilakukannya pengambilan respon siswa dan guru. Dimana hasil dari respon siswa yaitu sebanyak 10 siswa memberikan respon sangat baik, dan 10 siswa memberikan respon baik. Sedangkan untuk guru 100% merespon sangat baik.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil uji yang dilakukan, dapat disimpulkan pengembangan *e-modul* mata pelajaran administrasi Jaringan yang telah dibuat menunjukkan adanya keberhasilan, dan hal ini terbukti dengan pernyataan siswa yaitu siswa senang menggunakan *e-modul* dalam pelajaran administrasi Jaringan dikarenakan *e-modul* berisikan materi yang jelas (respon siswa) sehingga sudah tersedianya sumber belajar. Terdapat juga pernyataan bahwa dengan adanya *e-modul*, siswa menjadi lebih tertarik belajar administrasi Jaringan. Dengan demikian *e-modul* mata pelajaran administrasi Jaringan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* berhasil dikembangkan dengan valid.

Selama pelaksanaan penelitian, didapat beberapa kendala saat pengujian *e-modul* antara lain, Sulitnya mendapat literature yang sesuai untuk materi yang akan dimasukkan kedalam *e-modul*, dan pada saat uji coba ialah adanya gangguan jaringan antar komputer yang menyebabkan koneksi dari *server* ke *client* terputus. Solusi dari kendala tersebut ialah melakukan penelitian buku untuk materi yang akan digunakan. Literature juga menggunakan materi yang digunakan oleh guru dan mengambil literature dari perpustakaan Undiksha, lalu untuk kendala saat pengujian solusinya yaitu dengan memastikan jaringan dalam keadaan baik maka perlu dilakukan pengecekan ulang kabel LAN yang terpasang di setiap komputer.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut (1) Implementasi pengembangan *e-modul* administrasi Jaringan dilakukan dengan cara melakukan uji produk pengembangan oleh dosen ahli dan uji coba di sekolah serta pengambilan respon siswa dan guru. Tahap uji yang dilakukan oleh dosen ahli yaitu uji ahli isi pembelajaran, uji ahli desain pembelajaran, dan uji ahli isi media. Setelah dilakukan uji ahli, *e-modul* diimplementasikan di sekolah dengan melakukan 3 tahap uji yaitu uji perorangan dengan mengambil sampel 3 orang, kemudian tahap uji kelompok kecil mengambil sampel 11, dan tahap uji lapangan mengambil sampel 20 orang pada kelas XII TKJ. Setelah dilakukannya semua uji, diambilnya respon siswa dan guru untuk mengetahui respon mereka mengenai penggunaan *e-modul* pada mata pelajaran administrasi Jaringan kelas XII. (2) Berdasarkan respon siswa pada *e-modul* mata pelajaran administrasi Jaringan kelas XII dengan model *Problem Based Learning* di SMK TI Bali Global Singaraja, didapatkan

rata-rata respon siswa sebesar 65,75 dalam hal kesesuaian tampilan, kemudahan penggunaan *e-modul*, motivasi terhadap siswa dan isi konten. Jika dikonversikan ke dalam tabel konversi tingkat pencapaian termasuk pada kategori baik. Sedangkan untuk respon guru terhadap *e-modul* didapatkan rata-rata respon sebesar 45 dalam hal kemudahan penggunaan *e-modul*, antusias siswa, dan pengajaran menggunakan *e-modul*. Jika dikonversikan ke dalam tabel konversi tingkat pencapaian termasuk pada kategori sangat positif.

Berdasarkan pengamatan penulis di lapangan, terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk ditindak lanjuti, yaitu (1) Produk *e-modul* administrasi Jaringan dengan model *Problem Based Learning* di SMK TI Bali Global Singaraja yang dikembangkan belum sampai pada tahap pengukuran hasil belajar akhir siswa dengan *e-modul*. Oleh karena itu, terbuka bagi para peneliti lain untuk mengkaji lebih jauh pengukuran hasil belajar akhir siswa menggunakan *e-modul* ini. (2) Aplikasi *moodle* harus dibuat dalam bentuk aplikasi instalasi sehingga pada saat penginstalan *moodle* pada tempat yang berbeda tidak membutuhkan waktu yang lama. (3) Produk *E-Modul* diperlukan pengujian UX (user experience) dilaksanakan dengan pemberian UXQ (*User Experience Questionnaire*) atau kuisisioner *user experience* kepada responden yang bertujuan untuk mengetahui kepuasan pengguna terhadap sistem saat menggunakan *E-Modul* Administrasi Jaringan.

REFERENSI

- [1] Eveline Siregar, dkk. Buku Ajar Teori Belajar dan Pembelajaran. MKDK FIP Universal Negeri Jakarta. Jakarta:2007
- [2] Wijaya, M. (2012). Pengembangan Model Pembelajaran *E-Learning* Berbasis Web dengan Prinsip e-Pedagogy dalam Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 23.
- [3] *macam-macam-teori-belajar*. (2010). Diambil kembali dari <http://belajarpsikologi.com>: <http://belajarpsikologi.com/macam-macam-teori-belajar/>
- [4] Nurhajati. (2014). Pengaruh Penerapan Pendekatan Konstruktivisme Dengan Model pembelajaran Kooperatif Berbantuan Program *Cabri 3D* Terhadap Kemampuan Penalaran Dan Koneksi Matematis Siswa SMA Di Kota Tasikmalaya. *Jurnal pendidikan dan keguruan*
- [5] Suprijono, Agus. (2010). Cooperative Learning. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- [6] Santyasa, I. W. (2012). Pembelajaran inovatif. Singaraja:

Undiksha.

- [7] Alwi, Hasan. 2007. KBBI, edisi ketiga. Jakarta: Balai Pustaka.
- [8] Rosdakarya Zuhdan Kun Prasetyo, dkk. 2011. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu Untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas serta Menerapkan Konsep Ilmiah Peserta Didik SMP. Program Pascasarjana UNY.
- [9] Anwar, I., 2010, *Pengembangan Bahan Ajar*, Bahan Kuliah Online, Direktori UPI, Bandung.
- [10] Fausih, M., & Danang, T. (2015). Pengembangan Media *E-Modul* Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network)” Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal Pendidikan*, 1(1).
- [11] Dimhad. Penggunaan *E-Modul* Interaktif Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Sistem Saraf, Kemampuan Generik Sains Dan Berpikir Kritis. <http://dimhad13.110mb.com/buku6/a.pdf> (diakses tanggal 2 maret 2016).
- [12] Fausih, M., & Danang, T. (2015). Pengembangan Media *E-Modul* Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network)” Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal Pendidikan*, 1(1).
- [13] Indro.(2010).Computer Based Instruction. (<http://indrockz.blogspot.com/2010/07/computer-based-instruction-cbi.htm>)
- [14] Wena,M. (2011). Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional. Jakarta: Bumi Aksara.
- [15] Arifin.(2007).Perbandingan Efektivitas Pembelajaran Antara yang Menggunakan *Computer Based Instruction* Model simulasi dengan Model *Tutorial* pada kompetensi dasar Kelistrikan Dan Elektronika di Smkn 1 Cimahi. Skripsi Jurusan Pendidikan Teknik Elektro: tidak diterbitkan
- [16] Tatan, Z. (2012). Pengaruh Penggunaan Media Belajar Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Formatif* 1(1), 70-81.
- [17] Tatan, Z. (2012). Pengaruh Penggunaan Media Belajar Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Formatif* 1(1), 70-81.