

PENGEMBANGAN E-MODUL PADA MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK DENGAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING KELAS XII REKAYASA PERANGKAT LUNAK

Ngurah Nyoman Arya Udayana¹, I Made Agus Wirawan²,
Dewa Gede Hendra Divayana³

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

e-mail: imade.aguswirawan@undiksha.ac.id, hendra.divayana@undiksha.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah (1) Untuk mengimplementasikan Pengembangan E-modul Pada Mata Pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek Kelas XII Rekayasa Perangkat Lunak di SMK Negeri 2 Tabanan. (2) Untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap Pengembangan E-modul Pada Mata Pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek Kelas XII dengan Model Project Based Learning di SMK Negeri 2 Tabanan. Metode blended learning yaitu proses tatap muka dan penggunaan e-modul yang dilakukan secara bersamaan pada saat kegiatan pembelajaran diperlukan untuk perbaikan proses belajar mengajar yang sesuai, dapat mengefektifkan dan mempercepat proses pembelajaran sehingga semua materi pemrograman berorientasi objek dapat disampaikan sesuai dengan tuntutan silabus dan alokasi waktu yang diberikan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D), dengan model pengembangan ADDIE. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas XII Rekayasa Perangkat Lunak dan guru mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek di SMK Negeri 2 Tabanan 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 pemrograman berorientasi objek untuk siswa kelas XII Rekayasa Perangkat Lunak dengan menggunakan model pembelajaran Project Based Learning di SMK Negeri 2 Tabanan dinyatakan berhasil diterapkan berdasarkan beberapa uji yang dilakukan. 2) Hasil analisis data respon siswa menunjukkan bahwa persentase siswa yang memberikan respon sangat baik sebesar 45%, persentase siswa yang memberikan respon baik sebesar 55%, 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 baik sebesar 100%, dan tidak ada guru yang memberikan respon sangat baik, cukup, kurang, maupun sangat kurang.

Kata kunci: e-modul, pemrograman berorientasi objek, model project based learning, respon siswa, moodle, scientific, CAI, penelitian pengembangan, blended learning

Abstract

The aim of this study is to (1) Implement the development of E-module for Object Oriented Programming learning lesson of grade XII with Project Based Learning Model in SMK Negeri 2 Tabanan. (2) To know students' and teachers' response towards the development of E-module for Object Oriented Programming learning lesson of grade XII with Project Based Learning Model in SMK Negeri 2 Tabanan. Blended learning method that is process-face and use of e-module that carried out simultaneously during the learning activities required for the improvement of the learning process is appropriate, can effectively and accelerate the learning process so that all object oriented programming can be delivered in accordance with the demands of the syllabus and time allocation which are given.

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, engineer software and Object Oriented Programming teachers of SMK Negeri 2 Tabanan 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 Object Oriented Programming learning lesson of grade XII engineer software by using Project Based Learning Model in SMK Negeri 2 Tabanan 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 45%, students who gave good response were 55%, 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 good response was 100% and there were no teachers who gave excellent, fair, inadequate and unacceptable response.

Keywords : *e-module, object oriented programming, project based learning, student response, moodle, scientific, CAI, research and development, blended learning*

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki peranan dalam mempersiapkan lulusan sebagai calon tenaga kerja yang potensi sesuai dengan bidangnya dan dapat memenuhi kebutuhan tenaga kerja pada industri atau menciptakan lapangan pekerjaan secara professional dan kompetitif. SMK Negeri 2 Tabanan adalah salah satu lembaga pendidikan yang bertanggung jawab untuk mengembangkan bakat dan minat yang dimiliki oleh peserta didik. Dalam menyiapkan lulusan yang mempunyai kompetensi yang baik kendala yang dihadapi masing-masing jurusan yang ada di SMK Negeri 2 Tabanan contohnya jurusan Rekayasa Perangkat Lunak yang menghadapi permasalahan kurangnya sumber dan media yang menunjang proses belajar mengajar. Berdasarkan studi awal yang dilakukan di SMK Negeri 2 Tabanan dengan menggunakan metode wawancara dengan salah seorang guru dari jurusan rekayasa perangkat lunak yaitu Ni Putu Eny Purwita Dewi, S.Kom diperoleh data bahwa belum adanya sumber belajar ataupun bahan ajar yang dipakai dalam kegiatan belajar mengajar dan proses belajar mengajar masih berpusat pada guru, sehingga kegiatan belajar mengajar 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. Dimana pembelajaran masih berpusat pada guru. Kelemahan dari model pembelajaran ini yaitu tidak semua siswa mau mendengarkan penjelasan guru.

Setelah angket disebar ke siswa kelas XII rekayasa perangkat lunak 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 Project based learning. Pada tahap (eksplorasi) orientasi masalah, merencanakan laporan, (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 video clips. 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 project based learning pada mata pelajaran Administrasi Basis Data Kelas XII Rekayasas Perangkat Lunak di SMK Negeri 2 Tabanan.

KAJIAN TEORI

Modul atau Bahan Ajar

Modul sebagai paket belajar mandiri yang dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajar [1]. Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa [2]. Jika pendidikan mempunyai fungsi menjelaskan sesuatu, maka modul harus mampu menjelaskan sesuatu dengan bahasa yang mudah diterima peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya [3]. Sedangkan menurut Peraturan Kepala Lembaga Administrasi Negara Nomor 5 Tahun 2009, modul diartikan sebagai unit terkecil dari sebuah mata pelajaran, yang dapat berdiri sendiri dan dipergunakan secara mandiri dalam proses pembelajaran. Dengan sebuah modul diharapkan bisa menambah bahan belajar siswa dan meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar. Dari beberapa penjelasan mengenai modul pembelajaran dapat ditarik kesimpulan bahwa modul dimaknai sebagai seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis, sehingga penguanya dapat belajar dengan atau tanpa fasilitator atau guru. Dengan demikian, sebuah modul harus dapat dijadikan bahan ajar sebagai pengganti fungsi pendidikan.

Modul Elektronik (E-Modul)

Seiring perkembangan teknologi internet, model e-learning mulai dikembangkan, sehingga kajian dan

penelitian sangat diperlukan. Hakikat elearning adalah bentuk pembelajaran konvensional yang dituangkan dalam format digital melalui teknologi internet. Sistem ini dapat digunakan dalam pendidikan jarak jauh atau pendidikan konvensional [4].

E-Learning dan e-modul memiliki pengertian yang sama dalam dunia pendidikan, keduanya sama-sama merupakan media yang digunakan untuk menunjang proses pembelajaran, 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 [5]. Modul elektronik atau emodul merupakan tampilan informasi dalam format buku yang disajikan secara elektronik dengan menggunakan harddisk, disket, CD, atau flashdisk dan dapat dibaca dengan menggunakan komputer atau alat pembaca buku elektronik [6].

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 menuntut siswa untuk belajar memecahkan masalah dengan caranya sendiri.

Mata Pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek

Mata pelajaran pemrograman berorientasi objek merupakan salah satu mata pelajaran yang ada di program keahlian Rekayasa Perangkat Lunak. Pemrograman berorientasi objek diajarkan di kelas XII selama satu tahun yaitu pada semester ganjil dan semester genap. Mata pelajaran pemrograman berorientasi objek terbilang baru, karena mata pelajaran ini mulai ada sejak digunakannya kurikulum 2013 di sekolah-sekolah. Pada mata pelajaran pemrograman berorientasi objek kelas XII, terdapat 4 kompetensi dasar yaitu: (1) Menganalisis pengembangan berorientasi obyek, (2) Memahami pembuatan Graphic User Interface (GUI), (3) Memahami komunikasi dalam akses basis data. Materi yang nantinya dimasukkan

dalam e-modul adalah materi dalam mata pelajaran pemrograman berorientasi objek yang sesuai dengan silabus mata pelajaran terkait.

Pendekatan Scientific

Pendekatan saintifik merupakan kerangka ilmiah pembelajaran yang diusung oleh Kurikulum 2013. Langkah-langkah pada pendekatan saintifik merupakan bentuk adaptasi dari langkah-langkah ilmiah pada sains. Proses pembelajaran dapat dipadankan dengan suatu proses ilmiah, karenanya Kurikulum 2013 mengamanatkan esensi pendekatan saintifik dalam pembelajaran. Pendekatan saintifik diyakini sebagai titian emas perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik. Dalam pendekatan atau proses kerja yang memenuhi kriteria ilmiah, para ilmuwan lebih mengedepankan penalaran induktif (inductive reasoning) dibandingkan dengan penalaran deduktif (deductiv reasoning).

Model Pembelajaran Project Based Learning

Project-Based Learning berisi 6 fase utama yang dimulai dengan orientasi masalah yang disampaikan guru untuk mengarahkan siswa tentang situasi masalah dan membentuk kelompok, melakukan investigasi, merencanakan laporan, presentasi laporan, dan evaluasi. Jika ruang lingkup masalah yang diberikan sempit, maka 6 fase dapat diselesaikan dalam satu periode di kelas, namun jika ruang lingkup masalah luas dan kompleks, mungkin memerlukan waktu yang lebih banyak [7].

Learning Management System (LMS)

Learning Management System (LMS) atau Course Management System (CMS), juga dikenal sebagai Virtual Learning Environment (VLE) merupakan aplikasi perangkat lunak yang digunakan oleh kalangan pendidik, baik universitas/perguruan tinggi dan sekolah sebagai media pembelajaran online berbasis internet (e-learning). Dengan menggunakan LMS, dosen/guru/instruktur dapat mengelola program/kelas dan bertukar informasi dengan siswa. Selain itu,

akses terhadap materi pembelajaran yang berlangsung dalam kurun waktu yang telah ditentukan juga dapat dilakukan [8].

Media Pembelajaran CAI (Computer Assisted Instruction)

CAI (Computer-Assisted Instruction) yaitu penggunaan komputer secara langsung dengan siswa untuk menyampaikan isi pelajaran, memberikan latihan dan mengetes kemajuan belajar siswa. Komputer dapat mengajarkan konsep-konsep aturan, prinsip, langkah-langkah, proses, dan kalkulasi yang kompleks. Sehingga cocok untuk kegiatan pembelajaran mandiri [9].

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.

Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan merupakan pendekatan penelitian yang dihubungkan pada kerja rancangan dan pengembangan. Penelitian pengembangan berorientasi pada produk. Penelitian pengembangan merupakan satu jenis penelitian yang memiliki tujuan untuk mengembangkan pengetahuan, teori pendidikan yang sudah ada, atau menghasilkan suatu produk di bidang pendidikan. Adapun produk-produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan antara lain materi-materi pelatihan guru, materi belajar untuk siswa, media pembelajaran untuk memudahkan belajar, sistem pembelajaran dan lain-lain.

Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan kajian teori, maka hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh yang signifikan dalam penggunaan e-modul pada mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek dengan model pembelajaran

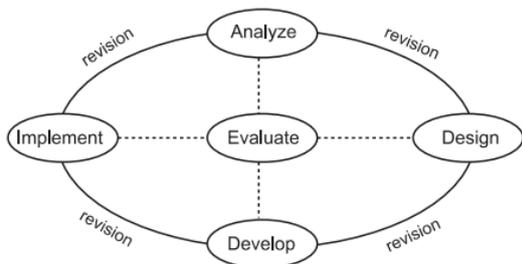
Project Based Learning terhadap minat belajar siswa kelas XII di SMK Negeri 2 Tabanan.

2. Terdapat respon yang positif dari siswa dalam penggunaan e-modul pada mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek dengan model pembelajaran Project Based Learning pada siswa kelas XII di SMK Negeri 2 Tabanan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau research and development (R&D). Penelitian dan Pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk yang dimaksud berupa modul elektronik dalam bentuk web yang digunakan sebagai media pembelajaran administrasi basis data 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.

Model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam pengembangan e-modul ini adalah model ADDIE. Model ADDIE adalah salah satu model desain pembelajaran yang melibatkan tahapan – tahapan dasar sistem pembelajaran yang sederhana dan mudah di pelajari. Model ini menggunakan tahap pengembangan yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation.



Gambar 1. Siklus Model ADDIE

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. 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 1. Teknik Pengumpulan Data

No	Jenis Data	Metode	Sumber Data
1	Informasi tentang sumber belajar	Angket dan Wawancara	Guru mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek dan peserta didik kelas XII RPL di SMK Negeri 2 Tabanan
2	Karakteristik siswa	Angket dan Wawancara	Peserta didik kelas XII RPL di SMK Negeri 2 Tabanan
3	Kevalidan E-Modul	Angket	Ahli isi, Ahli Desain Pembelajaran, Ahli Media Pembelajaran
4	Respon guru dan siswa	Angket	Guru mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek dan peserta didik kelas XII RPL di SMK Negeri 2 Tabanan

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.

Validasi data e-modul

Penilaian persentase hasil yang diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut.

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

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

Tabel 2. 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

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.

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

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 (SD_i) digunakan rumus sebagai berikut:

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

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

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

Tabel 3. Kriteria Penggolongan Respon

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

PEMBAHASAN

Pengembangan e-modul pada mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek kelas XII memiliki tujuan untuk membantu siswa dalam menjalani proses pembelajaran di dalam kelas. Menurut Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Guruan (Association for Education and Communication technology/AECT) mendefinisikan media sebagai benda yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrument yang dipergunakan dengan baik dalam kegiatan belajar mengajar, dapat mempengaruhi efektifitas program instruksional [10]. Dari hasil analisis sumber belajar yang dilakukan, siswa belum menggunakan e-modul yang sesuai dengan kompetensi dasar sehingga dalam proses pembelajaran hanya berpedoman pada penyampaian materi dari guru pengajar dan media pembelajaran yang digunakan selama ini belum membantu mengatasi masalah tidak tersedianya modul ajar. Hal ini berdampak terhadap kurangnya tingkat pemahaman peserta didik dan pembelajaran cenderung berpusat pada guru, berbanding terbalik dengan penerapan kurikulum 2013 yang mengutamakan kegiatan pembelajaran berpusat pada siswa (student center). Akibatnya proses belajar mengajar menjadi kurang efektif dan tidak menarik bagi siswa, sehingga pengembangan e-modul berbasis web dikemas dengan berbagai penyajian materi yang lebih konkret, nyata, dan dilengkapi simulasi pendukung

pembelajaran sesuai dengan perkembangan teknologi terkini.

Dalam pengembangan e-modul pemrograman berorientasi objek menggunakan model pembelajaran Project Based Learning. Teori belajar yang mendukung model pembelajaran Project Based Learning adalah teori belajar konstruktivisme. Belajar menurut pandangan konstruktivis lebih diarahkan pada terbentuknya makna pada diri pemelajar atas apa yang dipelajarinya berdasarkan pengetahuan dan pemahaman mereka sebelumnya [11]. Dalam proses ini lebih ditekankan pada terbentuknya hubungan-hubungan makna antara pengetahuan yang telah ada dan pengetahuan baru dengan fasilitasi kreativitas guru selaku mediator pembelajaran. Dengan demikian, dilihat dari dimensi pembelajaran, model konstruktivis memandang belajar itu sebagai sebuah proses modifikasi ide dan pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa menuju terbentuknya pengetahuan baru. Dalam proses ini siswa secara aktif terlibat dalam upaya penemuan makna dari apa yang dipelajarinya, sehingga secara langsung berdampak pada tumbuh dan berkembangnya keterampilan berpikir mereka selama pembelajaran berlangsung. Di samping itu, aplikasi model konstruktivis memungkinkan siswa untuk menguasai materi pelajaran secara lebih komprehensif dan bermakna, mengingat mereka terlibat secara aktif selama berlangsungnya pembelajaran. Project Based Learning atau Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk melakukan suatu investigasi yang mendalam terhadap suatu topik. Siswa secara konstruktif melakukan pendalaman pembelajaran dengan pendekatan berbasis riset terhadap permasalahan dan pertanyaan yang berbobot, nyata, dan relevan [12]. Selain itu e-modul pemrograman berorientasi objek menggunakan pengembangan sistem pembelajaran tuntas sesuai konsep Computer Assisted Instruction (CAI). CAI merupakan suatu sistem komputer yang dapat menyampaikan pengajaran secara langsung kepada para siswa dengan cara berinteraksi dengan mata pelajaran yang diprogramkan ke dalam sistem [13]. Dalam sebuah jurnal penelitian

mengatakan bahwa kehadiran aplikasi CAI dapat memfasilitasi proses pembelajaran dan teknologi CAI sangat efektif untuk diterapkan. Salah satu alasannya karena siswa lebih senang belajar pada lingkungan yang ditawarkan sebuah komputer [14]. Berbeda dengan metode pengajaran tradisional, CAI memaksa siswa untuk tetap fokus pada sebuah topik yang sedang dipelajarinya. Satu hal yang perlu diperhatikan adalah CAI tidak didesain untuk menggantikan guru, tetapi untuk mempertajam metode pengajaran yang ada saat ini. Dengan demikian pengembangan e-modul Pemrograman Berorientasi Objek dengan model pembelajaran Project Based Learning sangat diperlukan khususnya pada Program Keahlian Rekayasa Perangkat Lunak kelas XII di SMK Negeri 2 Tabanan.

Sesuai dengan paparan hasil penelitian, berikut ini diuraikan pembahasan yang dilakukan peneliti. Pembahasan difokuskan pada penyajian dan analisis data serta revisi yang dilakukan terhadap produk pengembangan. Tahap pertama menentukan mata pelajaran yang menjadi objek penelitian yaitu mata pelajaran komunikasi data. Tahap kedua yaitu menganalisis kebutuhan dari mata pelajaran komunikasi data. Tahap ketiga adalah proses pengembangan draft, yaitu (a) analisis kondisi pembelajaran, (b) langkah pengembangan, dan (c) langkah pengukuran hasil belajar dimana tahap ini tidak dilakukan oleh peneliti. Tahap Keempat yaitu pengembangan media. Dan tahap kelima adalah tahap terakhir dalam pengembangan e-modul komunikasi data yaitu tinjauan ahli dan uji coba e-modul.

Tahapan pertama yang dilakukan adalah menentukan mata pelajaran. Mata pelajaran yang digunakan dalam pengembangan e-modul ini adalah Pemrograman Berorientasi Objek untuk kelas XII.

Tahap kedua yaitu menganalisis kebutuhan. Analisis kebutuhan merupakan kegiatan menganalisis materi dalam mata pelajaran dari silabus untuk memperoleh informasi modul yang dibutuhkan siswa dalam mempelajari kompetensi yang telah diprogramkan. Pada tahap ini menentukan kebutuhan-kebutuhan yang dilakukan terkait

permasalahan yang ditentukan pada tahap pertama. Analisis kebutuhan yang dilakukan adalah menganalisis media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik pebelajar dan mata pelajaran. Media yang digunakan adalah media berupa e-modul berbasis Moodle. Hal ini dikarenakan e-modul berbasis Moodle yang akan dikembangkan mampu memantau perkembangan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran.

Tahap ketiga adalah proses mengembangkan draft. Pada tahap ini dilakukan pengembangan isi dari pembelajaran yang akan diimplementasikan ke dalam e-modul. Dalam proses pengembangan draft dilakukan beberapa tahapan, diantaranya: (a) analisis tujuan dan karakteristik mata pelajaran, (b) analisis sumber belajar, (c) analisis karakteristik pebelajar, (d) menetapkan kompetensi inti dan kompetensi dasar, (e) menetapkan strategi pengorganisasian isi pembelajaran, (f) menetapkan strategi penyampaian isi pembelajaran, (g) menetapkan strategi pengelolaan pembelajaran.

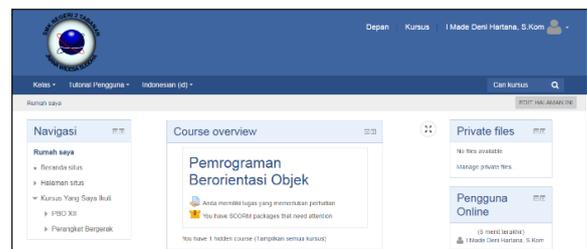
Tahap keempat yang dilakukan adalah pengembangan e-modul menggunakan model pengembangan ADDIE. Pada tahap ADDIE, hal yang dilakukan adalah perancangan hingga pembuatan e-modul. Tahapan ADDIE meliputi menganalisis kondisi pembelajaran, yang kedua merancang antarmuka tampilan dan isi e-modul, ketiga adalah tahap pengembangan e-modul yaitu pemetaan model pembelajaran beserta isi pembelajaran ke e-modul dengan menggunakan fitur-fitur yang telah tersedia hingga menjadi produk akhir e-modul [15,16]. Pengembangan fitur Moodle disesuaikan dengan kerangka modul yang digunakan dan berisikan implementasi tahapan project based learning pada e-modul.

Tahap kelima yaitu pengujian yang dilakukan dengan menguji coba e-modul sesuai dengan peran dan fungsinya dalam proses pembelajaran untuk mengetahui sejauh mana manfaat produk yang dikembangkan. Tahapan uji coba dimulai dari review para ahli, kemudian dilanjutkan dengan uji coba perorangan, kelompok kecil, dan uji lapangan. Uji ahli yang pertama

dilakukan adalah uji ahli isi pembelajaran. Setelah selesai melakukan uji ahli isi, kemudian dilanjutkan dengan uji ahli desain dan ahli media pembelajaran.

Hasil penilaian ahli isi berdasarkan angket sudah dinyatakan sesuai, hal tersebut mengindikasikan materi yang ada di dalam e-modul layak untuk digunakan dalam pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek. Beberapa masukan dari ahli isi antara lain menambahkan penjelasan terhadap contoh program, memberikan lebih banyak latihan praktek kepada siswa. Hasil penilaian dari ahli media adalah konsistensi dari bahasa yang digunakan. Kemudian tambahkan fitur-fitur terbaru. Perbaiki panduan penggunaan e-modul. Hasil penilaian dari ahli desain berupa menambahkan rubrik penilaian pada setiap tugas, soal kuis. Kemudian indikator harus menggunakan kata operasional (bisa diukur).

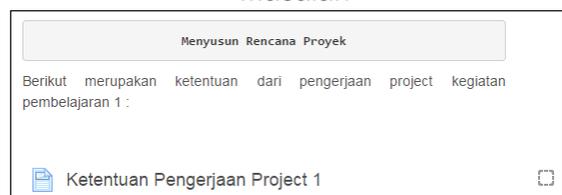
Hasil pengembangan e-modul dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Tampilan Utama Setelah User Login



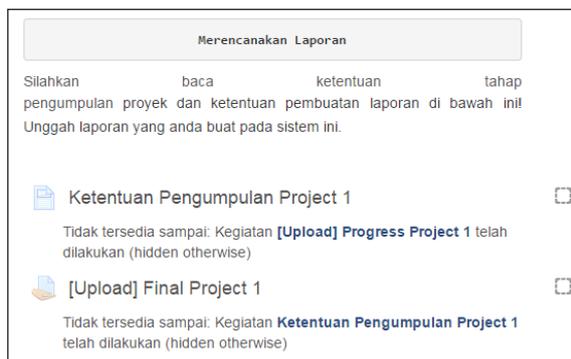
Gambar 3. Halaman Tahap Orientasi Masalah



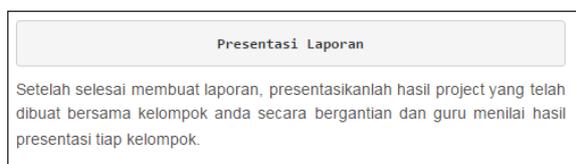
Gambar 4. Halaman Tahapan Menyusun Rencana Proyek



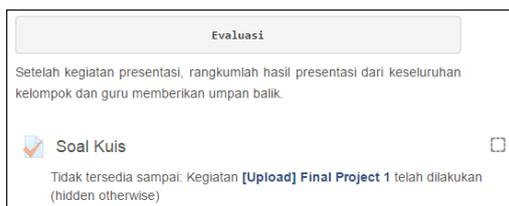
Gambar 5. Hasil Pengembangan Halaman Pada Tahap Investigasi



Gambar 6. Halaman Pengembangan Halaman Pada Tahap Merencanakan Laporan



Gambar 7. Hasil Pengembangan Halaman Pada Tahap Presentasi Laporan



Gambar 8. Hasil Pengembangan Halaman Kuis

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 4. Konversi 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 12 orang siswa. Dari hasil perhitungan, didapat tidak ada responden yang memberikan tanggapan sangat baik, 12 responden dengan perolehan 100% siswa memberikan tanggapan baik dan tidak ada yang memberikan tanggapan cukup, kurang dan sangat kurang.

Tabel 5. Konversi Penilaian pada Uji Coba Kelompok Kecil

Konversi tingkat pencapaian	Persentase (%)	Jumlah Responden (orang)
Sangat Baik	0%	0
Baik	100%	12
Cukup	0%	0
Kurang	0%	0
Sangat Kurang	0%	0

Kemudian dilakukan uji lapangan dengan menggunakan 21 orang siswa. Dari hasil perhitungan, didapat 10 responden dengan perolehan 47,62% siswa memberikan tanggapan sangat baik, 11 responden dengan perolehan 52,38% siswa memberikan tanggapan baik dan tidak ada yang memberikan tanggapan cukup, kurang dan sangat kurang.

Tabel 6. Konversi Pencapaian pada Uji Lapangan

Konversi tingkat pencapaian	Persentase (%)	Jumlah Responden (orang)
Sangat Baik	47,62%	10
Baik	52,38%	11
Cukup	0%	0
Kurang	0%	0
Sangat Kurang	0%	0

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 12 siswa memberikan respon baik. Sedangkan untuk guru 100% merespon baik.



Gambar 3. Grafik Rekapitulasi Respon Siswa

Berdasarkan hasil uji yang dilakukan, dapat disimpulkan pengembangan e-modul mata pelajaran pemrograman berorientasi objek yang telah dibuat menunjukkan adanya keberhasilan, dan hal ini terbukti dengan pernyataan siswa yaitu siswa senang menggunakan e-modul dalam pelajaran pemrograman berorientasi objek 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 pemrograman berorientasi objek. Dengan demikian e-modul mata pelajaran pemrograman berorientasi objek dengan

model pembelajaran Project Based Learning berhasil dikembangkan dengan valid.

Selama pelaksanaan penelitian, didapat beberapa kendala saat pengujian e-modul antara lain, siswa masih mengalami kebingungan dengan pembelajaran e-modul yang menggunakan model pembelajaran project based learning dan sistem pembelajaran tuntas yang terdapat pada e-modul, adanya gangguan jaringan antar komputer yang menyebabkan koneksi dari server ke client terputus.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut. (1) Implementasi pengembangan e-modul Pemrograman Berorientasi Objek 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 pembelajaran. 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 12, dan tahap uji lapangan mengambil sampel 21 orang pada kelas XII RPL. Setelah dilakukannya semua uji, diambilnya respon siswa dan guru untuk mengetahui respon mereka mengenai penggunaan e-modul pada mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek kelas XII. (2) Berdasarkan respon siswa pada e-modul mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek kelas XII dengan model Project Based Learning di SMK Negeri 2 Tabanan, didapatkan rata-rata skor respon siswa sebesar 65,68 dalam hal kesesuaian tampilan, kemudahan penggunaan e-modul, motivasi terhadap siswa dan isi konten. Jika dikonversikan ke dalam tabel kriteria penggolongan respon siswa termasuk pada kategori positif. Sedangkan untuk respon guru terhadap e-modul didapatkan rata-rata skor respon sebesar 41 dalam hal kemudahan penggunaan e-modul, antusias siswa, dan pengajaran menggunakan e-

modul. Jika dikonversikan ke dalam tabel kriteria penggolongan respon guru termasuk pada kategori sangat positif.

Berdasarkan pengamatan penulis di lapangan, terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk ditindak lanjuti, yaitu (1) Pengembangan e-modul pada mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek ini hanya dilakukan uji coba pada kegiatan belajar 3, jadi diharapkan untuk peneliti selanjutnya agar dapat melakukan uji coba secara keseluruhan dari e-modul ini. (2) Produk e-modul ini hanya menghasilkan produk berupa aplikasi e-modul Pemrograman Berorientasi Objek, oleh karena itu maka perlu diadakan pengkajian lebih lanjut mengenai efektivitas penggunaan e-modul berkaitan dengan hasil belajar atau prestasi belajar siswa. (3) Pengujian produk e-modul pada mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek kelas XII RPL di SMK Negeri 2 Tabanan hanya terdiri dari uji ahli isi pembelajaran, ahli desain pembelajaran, ahli media pembelajaran, dan uji coba terbatas, untuk selanjutnya perlu dilakukan pengujian untuk menilai usability dan user experience dari sistem e-modul. (4) Solusi dari kendala yang ditemukan yaitu dengan menjelaskan langkah-langkah apa saja yang harus dilakukan siswa dan melakukan demo pengaksesan e-modul pemrograman berorientasi objek untuk pengguna sebagai siswa, dan pada saat penerapan e-modul agar memastikan jaringan dalam keadaan baik maka perlu dilakukan pengecekan ulang kabel LAN yang terpasang di setiap komputer.

REFERENSI

- [1] Mulyasa, E. (2005). Implementasi kurikulum 2004 panduan pembelajaran KBK. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- [2] Depdiknas. (2008). Penulisan Modul. Jakarta: Depdiknas.
- [3] Erwinsyah, (2015). Pengembangan Modul Fisika Materi Momentum dan Impuls Berbasis Metakognisi untuk Siswa Kelas XI SMA PGRI Tanjung Pandan Belitung. Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan. Vol.2 No.1.
- [4] Aryani, N.A., Jampel, N.I., dan Suartama, K.I., (2014), Pengaruh Model Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Terhadap Prestasi Belajar Pada Pembelajaran IPS Siswa Kelas V SD Di Gugus III Kecamatan Seririt Kabupaten Buleleng Tahun Pelajaran 2013/2014, Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha, Vol: 2 No: 1
- [5] Fausih, M. (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. 1, 1-9.
- [6] Wijayanto, M. S. (2014). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Book Maker Dengan Model Project Based Learning Untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. Prosiding Mathematics and Sciences Forum, 625-628.
- [7] Santyasa, Sukadi. (2007). Model-model Pembelajaran Inovatif. Pelatihan Profesi Guru di Propinsi Bali. Undiksha.
- [8] Amiroh. (2012), Membangun E-Learning dengan Learning Management System, Genta Group Production: Sidoarjo.
- [9] Megawati, N. (2010). Pengaruh Pembelajaran Matematika Menggunakan Media CAI (Computer-Assisted Instruction) Dengan Tipe Simulasi Terhadap Motivasi Belajar Matematika Siswa.
- [10] Putrayasa, I.B. (2011). Studi Penelusuran Miskonsepsi dalam Pembelajaran Tata Kalimat dengan Model Konstruktivisme Berpendekatan Inkuiri pada Siswa Kelas I SMP Negeri di Kota Singaraja, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali (Prosiding KIMLI, 2011).
- [11] Asnawir dan M. Basyiruddin Usman. (2002). Media Pembelajaran. Jakarta: Ciputat Pers.

- [12] Grant, M.M. (2002). Getting A Grip of Project Based Learning : Theory, Cases and Recommendation. North Carolina : Meridian A Middle School Computer Technologies. Journal vol. 5.
- [13] Sudjana, Nana. Media Pengajaran. (2007). Bandung: CV. Sinar Baru.
- [14] Agustini, K. (2013). Pengaruh Penggunaan Simulasi Binary Tree Berbasis Cai Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Matematika Diskrit Mahasiswa Jurusan PTI Undiksha. Jurnal Pendidikan Indonesia.
- [15] Paska, I. E., Wirawan, I. M. A., & Pradnyana, G. A. (2017). Pengembangan E-Modul pada Mata Pelajaran Sistem Komputer dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Kelas Xi Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 3 Singaraja. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 14(1).
- [16] Putra, K. W. B., Wirawan, I. M. A., & Pradnyana, G. A. (2017). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Mata Pelajaran "Sistem Komputer" Untuk Siswa Kelas X Multimedia SMK Negeri 3 Singaraja. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 14(1).