

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) level 4, yaitu mengembangkan produk baru dan melakukan uji coba untuk menilai kinerjanya (Oktapalisa et al., 2022). Dikembangkan dengan pendekatan *Analyze-Design-Develop-Implement-Evaluate* (ADDIE). Dengan menitikberatkan pada implementasi pedoman pembelajaran cerdas serta proses analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi, tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperdalam pemahaman dan meningkatkan pengalaman belajar melalui *web-based learning*. Pelaksanaan penelitian mengadopsi pola *One Group Pretest-Posttest* dimana data diambil sebelum perlakuan diberikan untuk mendapatkan pengukuran dasar, atau "*pretest*", dan kemudian data diambil lagi setelah perlakuan untuk melihat perubahan yang terjadi, yang disebut "*posttest*". Gambaran dari *One Group Pretest-Posttest* dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 *One Group Pretest-Posttest*

<i>Pretest</i>	Perlakuan	Posttest
$O_1$	$X$	$O_2$

Keterangan:

$O_1$  : *Pretest*

$X$  : Perlakuan

$O_2$  : *Pretest*

Dalam desain penelitian tersebut, peneliti menyelenggarakan *pretest* dan *posttest* untuk menilai kondisi awal dan akhir dari penelitian dengan tujuan mengukur sejauh mana tingkat pemahaman siswa terhadap materi pemrograman web.

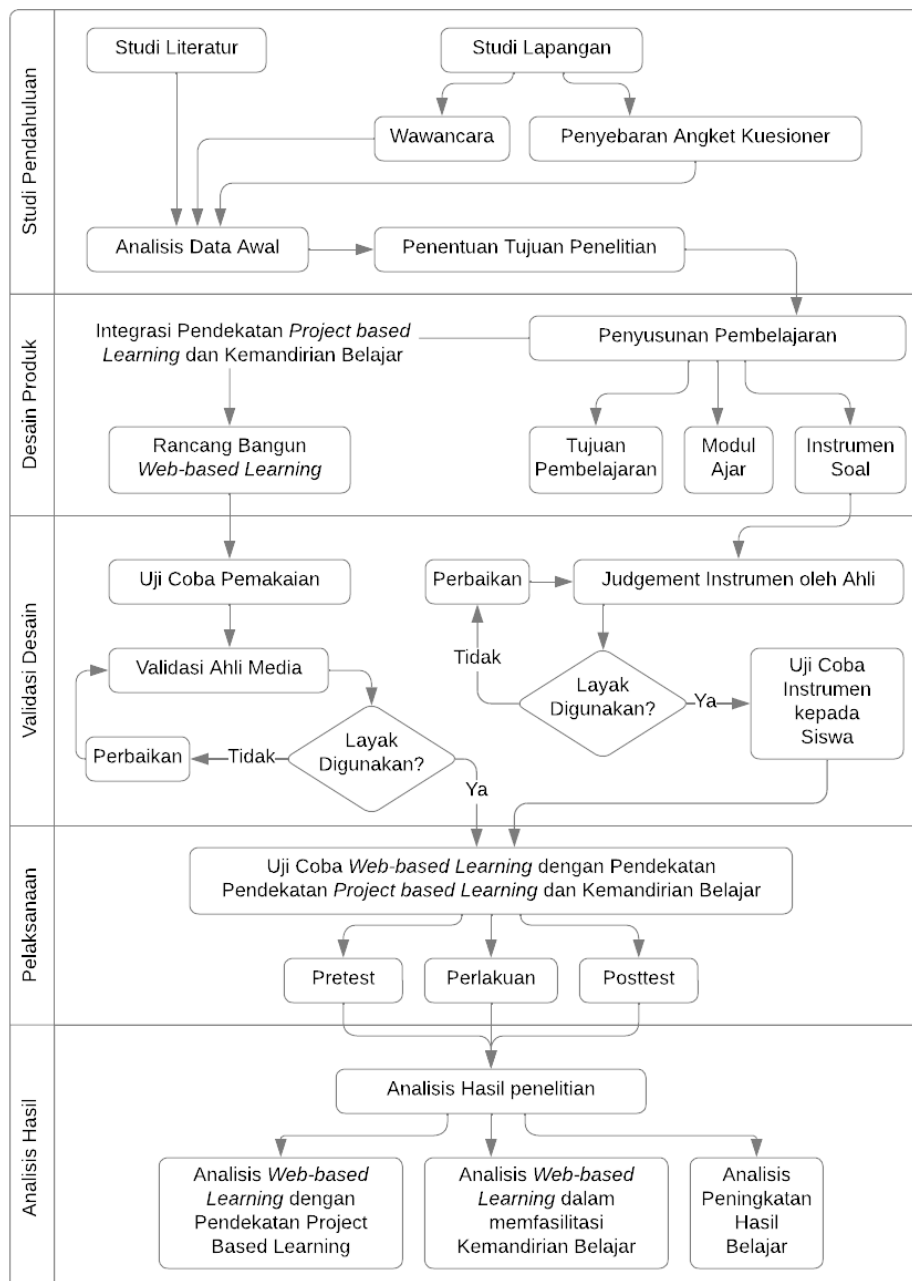
#### 3.2. Prosedur Penelitian

Shafa Salsabila, 2024

PERANCANGAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Prosedur penelitian memberikan gambaran mengenai langkah-langkah yang dilakukan selama proses penelitian. Langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian secara rinci diilustrasikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

### 3.2.1. Studi Pendahuluan

Shafa Salsabila, 2024

**PERANCANGAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada tahap studi pendahuluan, dilakukan identifikasi awal terhadap masalah yang akan diteliti serta penentuan ruang lingkup penelitian.

### **3.2.1.1.Studi Literatur**

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan dan meninjau berbagai sumber yang relevan, seperti buku, jurnal, artikel, dan publikasi ilmiah lainnya. Tujuannya adalah untuk memahami konteks penelitian, mengidentifikasi kesenjangan dalam pengetahuan yang ada, dan menentukan kerangka teori yang akan digunakan.

### **3.2.1.2.Studi Lapangan**

Studi lapangan ini mencakup wawancara mendalam dengan guru mata pelajaran pemrograman web untuk memahami praktik pengajaran dan strategi yang diterapkan, serta penyebaran angket kuesioner kepada siswa untuk mengeksplorasi pengalaman belajar mereka, kesulitan yang dihadapi, dan preferensi dalam metode pembelajaran pemrograman web.

### **3.2.1.3.Analisis Data Awal**

Data dari studi literatur dipilah untuk mengidentifikasi pola dan kontribusi penelitian terdahulu. Sementara dari studi lapangan melalui wawancara dan angket kuesioner, data dianalisis untuk menemukan temuan utama dan preferensi responden.

## **3.2.2. Desain Produk**

Shafa Salsabila, 2024

*PERANCANGAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tahapan desain produk dilakukan untuk membuat perencanaan berdasarkan hasil analisis data awal yang meliputi penyusunan pembelajaran hingga perancangan media pembelajaran

### **3.2.2.1.Penyusunan Pembelajaran**

Penyusunan pembelajaran dimulai dengan menetapkan tujuan yang jelas untuk pembelajaran tersebut, yang menjadi dasar untuk merancang modul ajar yang mencakup pengantar, isi materi, kegiatan pembelajaran, dan LKPD. Selain itu, dilakukan pembuatan instrumen soal yang relevan untuk mengukur pemahaman dan pencapaian siswa sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

### **3.2.2.2.Rancang Bangun *Web-based Learning***

Proses rancang bangun *web-based learning* dilakukan dengan menintegrasikan pendekatan yang digunakan yaitu model *project based learning* dan kemandirian belajar siswa. Proses ini dilakukan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran berbasis web.

### **3.2.3. Validasi Desain**

Tahapan validasi desain mencakup proses validasi *web-based learning* hingga layak diimplementasikan serta proses uji coba instrumen soal untuk mendapatkan hasil instrumen yang baik.

#### **3.2.3.1.Uji Coba Pemakaian**

Uji coba pemakaian dilakukan dengan memastikan semua fitur yang terdapat dalam *web-based learning* dapat berfungsi dengan baik dan tidak menghasilkan kesalahan ketika digunakan.

### **3.2.3.2. Validasi Ahli Media dan Perbaikan *Web-based Learning***

Setelah memastikan seluruh fitur dapat berjalan dengan baik, dilakukan validasi ahli media untuk mendapatkan rekomendasi perbaikan dari ahli media sehingga produk yang dihasilkan dapat lebih baik. Setelah melakukan proses validasi media oleh ahli dan mendapatkan rekomendasi perbaikan, dilakukan perbaikan pada *web-based learning* baik berupa fitur tambahan, konten pembelajaran, dan beberapa hal yang berhubungan dengan *web-based learning*.

### **3.2.3.3. Judgement Instrumen oleh Ahli dan Perbaikan**

Instrumen soal yang telah dibuat untuk mengukur tingkat pemahaman siswa dalam memahami materi pemrograman web dilakukan proses judgement oleh ahli. Hal ini dilakukan guna mendapatkan kualitas instrumen soal yang layak untuk diuji coba kepada siswa sebagai alat ukur pemahaman terhadap materi. Proses ini dilengkapi dengan perbaikan berdasarkan saran dan rekomendasi ahli.

### **3.2.3.4. Uji Coba Instrumen Soal**

Instrumen soal yang sudah diperbaiki selanjutnya dilakukan uji coba kepada siswa SMK untuk mengukur pemahaman terhadap materi pemrograman web. Proses ini kemudian menghasilkan data yang dianalisis untuk mendapatkan hasil instrumen soal yang layak sebagai alat ukur pemahaman siswa dalam hal ini *pretest* dan *posttest*.

## **3.2.4. Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan dilakukan dengan menerapkan *Web-based Learning* dengan Pendekatan Pendekatan *Project based learning* dan Kemandirian Belajar. Adapun pada tahap ini dilakukan pretest sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran,

kemudian dilanjutkan dengan perlakuan pada kegiatan pembelajaran, dan posttest sesudah perlakuan pembelajaran.

### **3.2.5. Analisis Hasil**

Analisis hasil penelitian dilakukan untuk mengetahui hasil dari rangkaian penelitian yang telah dilakukan.

#### **3.2.5.1. Analisis *Web-based Learning* dengan Pendekatan *Project Based Learning***

Analisis *Web-based Learning* dengan Pendekatan *Project based learning* dilakukan untuk mengetahui integrasi *project based learning* pada *web-based learning* untuk membantu siswa dalam proses pembelajar pemrograman web.

#### **3.2.5.2. Analisis *Web-based Learning* dalam memfasilitasi Kemandirian Belajar**

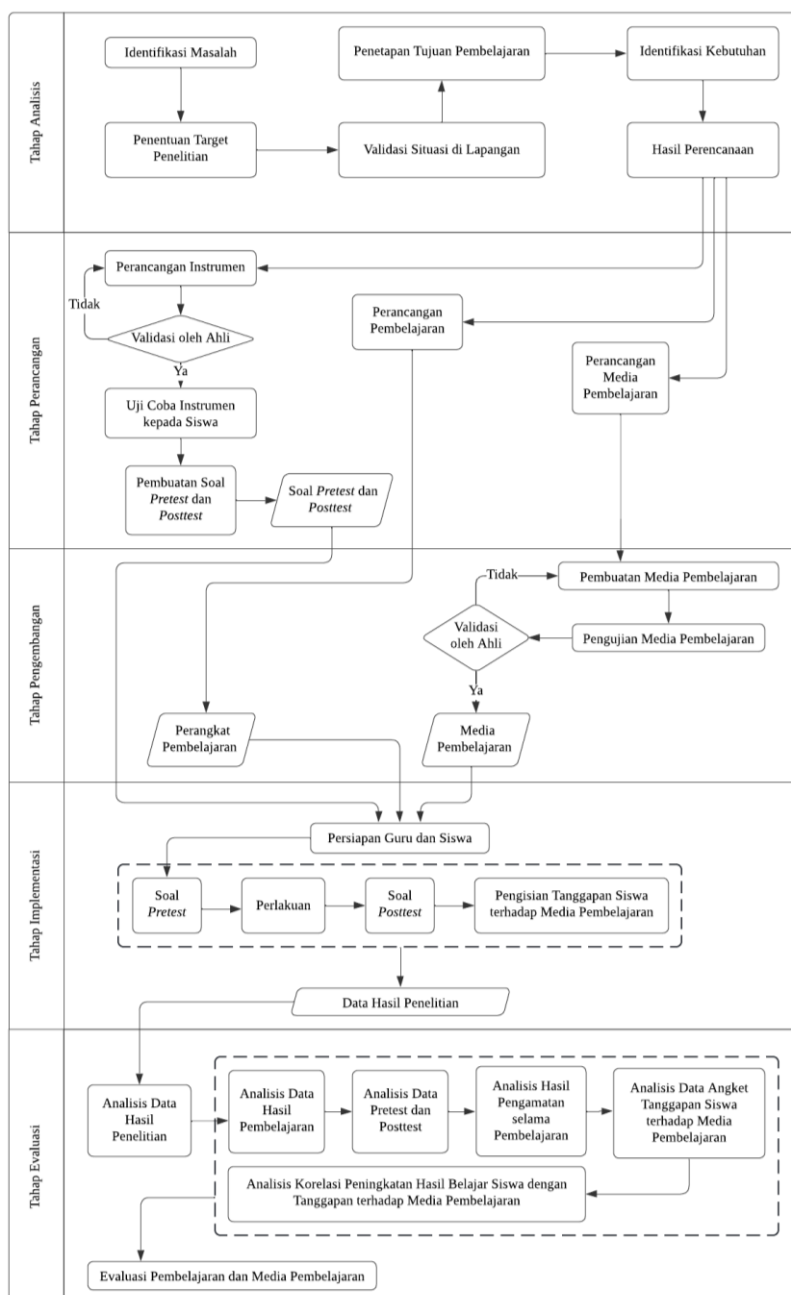
Analisis *Web-based Learning* menyoroti peranannya dalam meningkatkan kemandirian belajar melalui akses yang lebih luas dan adaptasi konten yang personal. Ini memungkinkan pengguna untuk mengambil kendali atas proses pembelajaran mereka secara mandiri.

#### **3.2.5.3. Analisis Peningkatan Hasil Belajar**

Analisis peningkatan hasil belajar melibatkan evaluasi mendalam terhadap kemajuan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Pendekatan ini memungkinkan pengidentifikasian strategi efektif untuk meningkatkan pencapaian akademis mereka.

### 3.3. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan *web-based learning* mengikuti langkah-langkah yang terstruktur dalam model ADDIE, yang merupakan singkatan dari Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate. Adapun prosedur tersebut digambarkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Prosedur Pengembangan

Shafa Salsabila, 2024

**PERANCANGAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### **3.3.1. Analyze**

Pada tahap analyze, peneliti melakukan studi literatur dan studi lapangan untuk mendapatkan rumusan masalah serta informasi lainnya yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

#### **3.3.1.1. Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah dalam penelitian ini dilakukan melalui dua pendekatan utama: wawancara dengan guru mata pelajaran dan penyebaran angket kuisisioner kepada siswa. Wawancara dengan guru bertujuan untuk memahami perspektif mereka tentang tantangan dalam pembelajaran dan faktor-faktor yang memengaruhi kinerja siswa. Sementara itu, angket kuisisioner yang disebar kepada siswa dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang pengalaman belajar mereka, preferensi metode pembelajaran, serta hambatan yang mereka hadapi dalam proses belajar. Kombinasi kedua pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif tentang masalah-masalah yang perlu diatasi dalam upaya meningkatkan efektivitas pembelajaran.

#### **3.3.1.2. Validasi Situasi di Lapangan**

Validasi situasi di lapangan merupakan tahap penting dalam proses analisis penelitian yang memastikan akurasi dan keandalan data yang dikumpulkan. Melalui pengamatan langsung dan interaksi dengan konteks yang diteliti, peneliti dapat memverifikasi informasi yang terkumpul, mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan, dan mengevaluasi faktor-faktor yang memengaruhi fenomena yang diamati. Validasi lapangan memungkinkan peneliti untuk memahami secara mendalam konteks penelitian, mengoreksi potensi bias, serta memperoleh wawasan yang lebih kaya dan terperinci yang memperkuat keabsahan temuan penelitian.



### **3.3.1.3. Penetapan Tujuan Pembelajaran**

Penetapan tujuan pembelajaran adalah tahap penting dalam proses analisis penelitian, dimulai dari tujuan umum hingga tujuan spesifik. Tujuan umum memberikan arah besar bagi penelitian, menetapkan visi keseluruhan yang ingin dicapai. Sementara itu, tujuan spesifik merinci langkah-langkah konkret yang harus dicapai untuk mencapai tujuan umum tersebut. Dengan penetapan tujuan yang jelas, peneliti dapat mengarahkan fokusnya, memastikan relevansi dan keberhasilan penelitian, serta mengukur pencapaian hasil secara lebih efektif.

### **3.3.1.4. Penentuan Target Penelitian**

Penentuan target penelitian adalah tahap krusial dalam proses analisis penelitian yang memungkinkan peneliti untuk menetapkan fokus dan tujuan yang jelas. Langkah ini melibatkan identifikasi masalah penelitian, pembatasan ruang lingkup, serta penentuan variabel yang akan diteliti. Dengan menetapkan target penelitian yang tepat, peneliti dapat mengarahkan upaya mereka secara efektif, meningkatkan validitas hasil, dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pemahaman dalam bidang studi yang bersangkutan.

### **3.3.1.5. Identifikasi Kebutuhan**

Identifikasi kebutuhan dilakukan berdasarkan hasil studi literatur dan studi lapangan yang telah dilakukan. Aspek-aspek yang dianalisis mencakup pemanfaatan media pembelajaran, isi materi yang disajikan dalam media tersebut, fitur-fitur yang tersedia dalam media, model pembelajaran yang diimplementasikan, hingga tujuan akhir yang diinginkan.

### **3.3.1.6. Hasil Perencanaan**

Hasil rencana kerja adalah hasil dari semua langkah yang diambil mulai dari mengidentifikasi masalah hingga identifikasi kebutuhan. Proses penyusunan hasil

Shafa Salsabila, 2024

*PERANCANGAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

rencana kerja melibatkan beberapa langkah, termasuk mengidentifikasi apa yang perlu dikembangkan dalam produk, menetapkan waktu yang dibutuhkan untuk pengembangan produk, menganalisis biaya yang terlibat, dan merencanakan langkah-langkah kerja yang perlu diambil.

#### 1. Identifikasi Pengembangan Produk

Identifikasi pengembangan produk adalah langkah awal dalam menentukan produk yang akan dibuat. Selain memilih produk, langkah ini juga melibatkan penentuan platform yang akan digunakan serta tujuan pengembangan produk, khususnya dalam konteks media pembelajaran.

#### 2. Jangka Waktu Pengembangan Produk

Analisis terhadap periode waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan sebuah produk menjadi krusial dalam menetapkan target selesai pengembangan. Penentuan ini harus memperhitungkan tingkat kompleksitas produk yang akan dikembangkan serta ketersediaan sumber daya yang diperlukan.

#### 3. Analisis Biaya Pengembangan Produk

Penentuan biaya pengembangan produk dilakukan dengan menganalisis kebutuhan yang spesifik seperti biaya domain, server, dan elemen lainnya yang akan digunakan.

#### 4. Rencana Kerja

Rencana kerja disusun untuk menggambarkan estimasi waktu yang diperlukan untuk setiap tahap dalam melakukan penelitian dan pengembangan produk. Tabel 3.2 memberikan detail mengenai rencana kerja, mencakup langkah-langkah dari awal hingga selesai.

Tabel 3. 2 Rencana Kerja

Kegiatan	Nov				Okt				Des				Jan				Feb				Mar				Apr			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur																												
Studi Lapangan																												

Shafa Salsabila, 2024

**PERANCANGAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



kuat dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proses pembelajaran yang bermakna bagi siswa.

## 2. Materi

Materi dibuat untuk membantu peneliti dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas. Materi yang dibuat ditujukan untuk mata pelajaran pemrograman web sesuai dengan kurikulum yang digunakan oleh SMK Negeri 1 Cimahi yaitu kurikulum merdeka. Dalam pembuatannya, materi mengenai pemrograman web ini menggunakan Microsoft Word 13 yang diimplementasikan ke dalam *web-based learning*.

### 3.3.2.2. Penyusunan Instrumen

Pengembangan instrumen pemrograman web merupakan sebuah proses penting dalam menguji pemahaman siswa terhadap materi pemrograman web yang telah diajarkan. Instrumen ini dirancang dengan tujuan utama untuk mengevaluasi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kunci dalam pemrograman web. Adapun setiap butir instrumen dikaitkan dengan tujuan pembelajaran, indikator hasil belajar, dan tingkat kesulitan yang bervariasi.

Peneliti telah mengembangkan instrumen soal sebanyak 80 butir yang secara komprehensif mencakup materi mata pelajaran pemrograman web. Instrumen soal tersebut didesain dengan mengacu pada topik-topik yang akan diberikan kepada siswa, mulai dari konsep dasar website, HTML, CSS, Javascript, hingga PHP. Setiap soal dirancang untuk mencerminkan indikator hasil belajar yang telah ditetapkan sesuai dengan aspek pemahaman dalam capaian pembelajaran kurikulum merdeka menurut Wiggins, Alur tujuan pembelajaran, dan level kognitif sesuai dengan taksonomi Bloom dari tingkat C1 hingga C6.

Instrumen soal ini disusun secara teliti untuk memastikan bahwa siswa tidak hanya diuji tentang pemahaman dasar konsep, tetapi juga tentang penerapan praktis dalam pengembangan website. Oleh karena itu, soal-soalnya meliputi berbagai

tingkat kesulitan dan konteks kasus nyata yang relevan dengan materi pembelajaran.

Dengan instrumen soal yang disusun dengan cermat ini, diharapkan penilaian terhadap pemahaman dan penguasaan siswa terhadap materi pemrograman web dapat dilakukan secara obyektif dan akurat, sesuai dengan standar pembelajaran yang telah ditetapkan.

### **3.3.2.3. Validasi Instrumen**

Validasi instrumen dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen yang akan digunakan memenuhi standar yang sesuai. Tahapan ini melibatkan keterlibatan ahli sebagai penguji, yang dapat mengarah pada revisi untuk mencapai tingkat kelayakan yang diinginkan. Setelah menerima masukan dari ahli, peneliti merevisi instrumen hingga dianggap layak digunakan. Setelah instrumen dianggap layak oleh ahli, peneliti dapat melanjutkan dengan uji coba kepada siswa yang telah mempelajari materi tersebut.

Uji coba instrumen soal oleh siswa dalam bentuk soal pilihan ganda merupakan langkah penting dalam memastikan keakuratan dan kebermaknaan konten pembelajaran. Kegiatan validasi instrument soal ini dilakukan di SMK Negeri 11 Bandung Kompetensi Keahlian Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (PPLG) kelas XI 1 dan XI 2. Proses ini melibatkan siswa dalam meninjau pertanyaan-pertanyaan yang diajukan untuk memastikan relevansi dan ketepatan. Soal-soal yang telah divalidasi oleh siswa sebagai valid akan dipilih untuk digunakan sebagai *pretest* dan *posttest*. Bagian dari soal yang dianggap tidak valid akan diperbaiki.

### **3.3.2.4. Penyusunan Instrumen *Pretest* dan *Posttest***

Dalam penyusunan instrumen *pretest* dan *posttest*, peneliti menggunakan soal yang telah teruji validitasnya, tingkat kesulitan, serta daya pembeda yang memadai.

Pembagian soal *pretest* dan *posttest* dilakukan secara merata, dengan mempertimbangkan tingkat kesulitan, materi, dan tujuan pengujian yang diinginkan dengan menggunakan instrumen soal tersebut.

### 3.3.2.5. Perancangan Media

Perancangan *web-based learning* merupakan sebuah langkah strategis yang ditujukan untuk memfasilitasi peneliti dalam merancang dan mengembangkan sebuah media pembelajaran yang efektif dan efisien.

#### 1. Pembuatan *Flowchart*

*Flowchart* adalah representasi visual dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program dalam bentuk grafik (Budiman et al., 2021b). *Flowchart* juga merupakan sebuah gambaran visual dalam bentuk diagram alir yang menggambarkan langkah-langkah dari algoritma dalam sebuah program, yang menunjukkan urutan pergerakan program tersebut. (Yulianeu & Oktamala, 2022):

#### 2. Pembuatan *Data flow diagram* (DFD)

DFD menjadi landasan visual yang penting dalam memahami alur kerja dan interaksi antar elemen dalam sistem. Melalui DFD, setiap tahap perencanaan media, mulai dari identifikasi target audiens hingga pengembangan strategi pemasaran, dapat dijelaskan secara sistematis.

#### 3. Pembuatan *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Aji Supriyanto (2016) menyatakan bahwa Diagram Hubungan Entitas merupakan representasi visual dalam pemodelan data konseptual yang mengilustrasikan hubungan antara penyimpanan. ERD penting dalam perancangan media pembelajaran karena membantu visualisasi struktur data, pemodelan informasi, dan perancangan database, memastikan konsistensi dan integrasi data yang diperlukan untuk pengembangan pembelajaran yang efisien.

#### 4. Pembuatan *Mockup* dan *Storyboard*

*Mockup* adalah representasi visual dari antarmuka pengguna atau desain produk. Ini membantu dalam merancang tata letak dan elemen UI sebelum implementasi. Sementara *Storyboard* adalah narasi visual yang menggambarkan urutan peristiwa dalam bentuk gambar atau ilustrasi. Ini membantu dalam merencanakan alur cerita atau pengalaman pengguna sebelum produksi dimulai.

### 3.3.3. *Development*

Tahap pengembangan (*Development*) merupakan fase kunci dalam proses menciptakan media pembelajaran yang efektif dan berdaya guna. Dalam tahap ini, peneliti mengimplementasikan konsep yang telah direncanakan sebelumnya ke dalam bentuk kode program yang dapat dijalankan. Selain itu juga, peneliti melakukan pembuatan materi dan soal untuk diuji kepada siswa. Berikut adalah deskripsi rinci tentang tahapan pengembangan:

#### 3.3.3.1. Pembuatan Media Pembelajaran

Dalam pengembangan *web-based learning*, peneliti memulai dengan membangun website secara menyeluruh, dimulai dari awal sesuai dengan tahapan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya.

##### 1. Implementasi Konsep Desain

Peneliti mulai dengan mengimplementasikan konsep desain yang telah disusun sebelumnya. Peneliti menggunakan pengetahuan yang telah diperoleh dari tahap perencanaan untuk memastikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pembelajaran.

##### 2. Penggunaan Software

Peneliti memanfaatkan perangkat lunak seperti Visual Studio Code untuk menulis dan mengedit kode program. Visual Studio Code adalah lingkungan

pengembangan terintegrasi yang memungkinkan peneliti untuk menerapkan kode program dengan efisien dan memantau kemajuan pengembangan.

### 3. Pengembangan Aplikasi Web

XAMPP digunakan sebagai server lokal untuk menguji dan menjalankan aplikasi web yang sedang dikembangkan. Dengan menggunakan XAMPP, peneliti dapat menguji fungsionalitas dan keandalan media pembelajaran sebelum meluncurkannya secara luas.

### 4. Hosting Media Pembelajaran Berbasis Web

Setelah selesai dibuat dan memastikan semua fitur dan fungsinya berjalan dengan baik, *web-based learning* dihosting oleh peneliti pada layanan hosting idcloudhost. Layanan ini dipilih dengan pertimbangan anggaran sebesar Rp.40,515 per bulan. Dengan hosting yang telah dilakukan, *web-based learning* dapat diakses secara *online* dan siap digunakan oleh publik.

#### 3.3.3.2. Pengujian Media Pembelajaran

Pengujian media pembelajaran diperbaiki melalui metode *black box testing*. Langkah ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa setiap fitur beroperasi sebagaimana yang diantisipasi.

#### 3.3.3.3. Validasi Ahli Media

Setelah media pembelajaran selesai dikembangkan dan dapat diakses oleh publik, langkah selanjutnya adalah melakukan validasi oleh ahli media. Ahli media akan mengevaluasi kelayakan media pembelajaran berdasarkan aspek-aspek seperti Kesesuaian Fungsional (*Functional Suitability*), Efisiensi Kinerja (*Performance Efficiency*), Kegunaan (*Usability*), Kesesuaian (*Compatibility*), Keandalan (*Reliability*), Keamanan (*Security*), dan Portabilitas (*Portability*) dalam pembelajaran.



### **3.3.4. Implementation**

Dalam tahap implementasi, peneliti menetapkan SMK Negeri 1 Cimahi, khususnya kelas XI B yang merupakan bagian dari Kompetensi Keahlian Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (PPLG), sebagai subjek implementasi. Mata pelajaran yang akan diimplementasikan adalah pemrograman web.

#### **3.3.4.1. Pretest**

Sebelum mengimplementasikan strategi pembelajaran yang telah disusun, peserta didik akan diminta untuk melakukan *pretest*. *Pretest* ini bertujuan sebagai langkah awal untuk mengevaluasi pemahaman mereka terhadap materi yang akan disampaikan selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan demikian, *pretest* memberikan gambaran awal kepada pendidik mengenai tingkat pengetahuan dan pemahaman siswa sebelum materi tersebut diperkenalkan secara formal.

#### **3.3.4.2. Pembelajaran dengan Media Pembelajaran Berbasis Web**

Setelah tahap validasi oleh ahli media, proses selanjutnya adalah menyampaikan instrumen soal yang telah dirancang kepada ahli yang memiliki keahlian dalam bidang materi terkait. Ahli ini akan melakukan evaluasi mendalam terhadap setiap soal, tidak hanya untuk menilai keakuratan dan relevansinya terhadap materi yang diajarkan, tetapi juga untuk mengukur tingkat kesulitan soal secara proporsional sesuai dengan standar kurikulum yang berlaku serta kebutuhan pembelajaran yang diinginkan.

#### **3.3.4.3. Posttest**

Setelah penerapan pembelajaran menggunakan model *project based learning* serta pendekatan kemandirian belajar dengan dukungan *web-based learning*, peneliti mengarahkan siswa untuk mengikuti posttest sebagai tahap akhir penelitian. Tujuan dari posttest ini adalah untuk mengevaluasi dampak dari perlakuan selama penelitian terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Dengan demikian, posttest

menjadi langkah penting untuk mengukur efektivitas pembelajaran yang telah diterapkan dalam meningkatkan pemahaman dan kinerja siswa.

#### **3.3.4.4. Pengisian Angket Tanggapan terhadap Media Pembelajaran**

Angket tanggapan siswa terhadap media pembelajaran merupakan alat penting untuk mengevaluasi pengalaman belajar peserta didik dengan media tersebut. Tujuan pengisian angket adalah untuk memahami secara lebih mendalam pengalaman siswa selama menggunakan media pembelajaran. Selain itu, hasil dari angket ini juga dimanfaatkan untuk menilai apakah terdapat korelasi antara pengalaman belajar siswa dengan peningkatan hasil akademik mereka.

#### **3.3.5. Evaluate**

Tahapan evaluasi melibatkan pengumpulan data untuk menilai efektivitas dan keberhasilan dari proses pembelajaran yang telah dirancang dan dilaksanakan. Adapun beberapa data yang dievaluasi dalam penelitian ini sebagai berikut:

##### **3.3.5.1. Analisis Data Hasil Pembelajaran**

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap data yang diperoleh dari hasil pembelajaran. Data ini mencakup berbagai indikator seperti skor tes, tugas, atau proyek yang dikerjakan oleh siswa. Analisis data hasil pembelajaran bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana tujuan pembelajaran telah tercapai.

##### **3.3.5.2. Analisis Data *Pretest* dan *Posttest***

*Pretest* dan *posttest* adalah instrumen evaluasi yang digunakan untuk mengukur pengetahuan atau keterampilan siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran.

### **3.3.5.3. Analisis Hasil Pengamatan selama Pembelajaran**

Selama proses pembelajaran, guru atau pengamat dapat melakukan pengamatan terhadap interaksi siswa, pemahaman materi, serta tingkat keterlibatan dalam pembelajaran.

### **3.3.5.4. Analisis Data Angket Tanggapan Siswa terhadap Media Pembelajaran**

Angket tanggapan siswa adalah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan umpan balik dari siswa tentang pengalaman mereka dalam menggunakan media pembelajaran tertentu. Analisis data dari angket ini membantu untuk mengevaluasi keefektifan media pembelajaran tersebut dalam mendukung proses pembelajaran dan memahami preferensi serta kebutuhan siswa.

### **3.3.5.5. Analisis Korelasi Peningkatan Hasil Belajar Siswa dengan Tanggapan terhadap Media Pembelajaran**

Pada tahap ini, dilakukan analisis untuk melihat apakah terdapat korelasi antara peningkatan hasil belajar siswa dengan tanggapan mereka terhadap media pembelajaran yang digunakan. Analisis ini membantu untuk mengevaluasi sejauh mana media pembelajaran tersebut berkontribusi dalam meningkatkan pencapaian siswa dan apakah tanggapan siswa berkorelasi dengan hasil belajar mereka.

### **3.3.5.6. Perbaikan Media Pembelajaran**

Berdasarkan analisis data sebelumnya, tahap ini melibatkan identifikasi area-area di mana media pembelajaran dapat ditingkatkan. Ini mencakup revisi konten, penggunaan teknologi yang lebih efektif, atau pengembangan strategi pembelajaran yang lebih menarik dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

### **3.4. Partisipan**

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah 36 peserta didik kelas XI B kompetensi keahlian Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (RPL) SMK Negeri 1 Cimahi. Pemilihan partisipan dilakukan dengan pertimbangan SMK Negeri 1 Cimahi yang menerapkan sistem blok dan jadwal kelas yang sedang belajar di jurusan adalah kelas XI B. Kemudian kelas XI B juga sesuai dengan kriteria untuk partisipan karena sedang mempelajari materi yang akan diberikan oleh peneliti. Sehingga hasil dari tujuan penelitian dapat mencapai hasil yang diharapkan.

### **3.5. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini melibatkan serangkaian teknik yang cermat, termasuk wawancara mendalam untuk mendapatkan wawasan dari narasumber, angket kuesioner untuk memperoleh pandangan luas dari responden, tes untuk mengukur variabel tertentu secara objektif, dan dokumentasi untuk mengeksplorasi data sekunder yang relevan.

#### **3.5.1. Wawancara**

Wawancara dilakukan dengan seorang guru mata pelajaran pemrograman web di bidang keahlian Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (RPL) di SMK Negeri 1 Cimahi. Kegiatan wawancara dilakukan dalam upaya untuk mengetahui pandangan guru terhadap siswa selama proses pembelajaran pemrograman web serta mengetahui tantangan dan solusi yang dapat dilakukan oleh peneliti ketika menghadapi situasi tertentu.

#### **3.5.2. Angket Kuesioner**

Angket atau kuesioner disusun menggunakan Google Form dan diisi oleh responden yang akan menjadi sampel dalam penelitian. Angket kuisisioner dalam

penelitian ini terdiri dari angket kuisisioner untuk mengetahui preferensi siswa terhadap pembelajaran pemrograman web yang dilakukan memperoleh data awal. Angket kuisisioner juga digunakan oleh peneliti untuk mengamati kemandirian belajar siswa selama proses pembelajaran serta tanggapan siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan selama penelitian berlangsung.

### 3.5.3. Tes

Dalam hal ini, hasil belajar yang dimaksud adalah hasil belajar peserta didik dalam memahami materi di mata pelajaran pemrograman web. Penelitian ini melibatkan beberapa tahap tes. Pertama, uji coba soal dilakukan untuk mengevaluasi keefektifan instrument soal. Kemudian, *pretest* dilakukan sebelum intervensi atau perlakuan utama untuk mengukur baseline. Setelah intervensi, *posttest* dilakukan untuk menilai perubahan yang terjadi setelah perlakuan.

### 3.5.4. Dokumentasi

Mengumpulkan informasi melalui dokumentasi adalah praktik yang dilakukan oleh peneliti untuk menghimpun data dari berbagai sumber cetak yang membahas tentang sumber informasi yang akan diselidiki. Dalam penelitian ini dilakukan proses dokumentasi untuk mengambil dokumentasi berupa foto sebagai bukti pelaksanaan penelitian.

## 3.6. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan beberapa teknik untuk menganalisis data. Pertama, dilakukan analisis terhadap instrumen tes materi dan media yang digunakan kepada ahli. Kemudian, hasil dari tes *pretest* dan *posttest* juga dianalisis untuk melihat perubahan sebelum dan sesudah intervensi. Selain itu, tanggapan dari siswa terhadap media juga dianalisis sebagai bagian dari penelitian ini.

### 3.5.1. Analisis Instrumen Validasi Ahli

Peneliti menggunakan skala *Likert* dalam proses validasi oleh ahli. Sugiyono (2019) menjelaskan bahwa skala ini berguna untuk mengevaluasi sikap, pendapat, dan persepsi individu atau kelompok terhadap fenomena sosial. Dalam penggunaannya, variabel yang akan diukur diuraikan menjadi indikator variabel, yang kemudian menjadi dasar untuk menyusun item-item instrumen, seperti pernyataan atau pertanyaan. Setiap respon terhadap item instrumen yang menggunakan skala Likert memiliki rentang dari sangat baik hingga sangat kurang.

Tabel 3. 3 Kategori Skala Likert

Poin	Kategori
5	Sangat Baik (SB)
4	Baik (B)
3	Cukup (C)
2	Kurang (K)
1	Sangat Kurang (SK)

Perhitungan dilakukan menggunakan *rating scale*:

$$p = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Rumus 3. 1 *Rating scale* Analisis Instrumen Validasi

Tabel 3. 4 Kriteria Validasi Ahli

Rentang (%)	Kriteria
81 - 100	Sangat Baik
61 - 80	Baik
41 - 60	Cukup
21 - 40	Kurang
0 - 20	Sangat Kurang

Media dianggap sangat kurang apabila rata-rata penilaian berkisar antara 0%-20%, sementara jika persentasenya berada pada rentang 21%-40%, dapat dikategorikan sebagai kurang untuk digunakan. Materi atau media dianggap cukup dengan persentase penilaian antara 41%-60%, dan apabila persentasenya mencapai 61%-80%, dapat dianggap baik untuk digunakan. Materi atau media dianggap sangat baik jika persentase penilaian mencapai angka 81%-100%.

### 3.5.2. Analisis Instrumen Materi

#### 3.6.2.1. Uji Validitas

Salah satu metode yang digunakan sebagai alat evaluasi untuk mengukur pencapaian hasil pembelajaran adalah dengan melakukan uji tes (Magdalena et al., 2021). Tes ini mengadopsi format pilihan ganda sebagai metode evaluasi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Singarimbun & Effendi (2011), untuk mengevaluasi validitasnya digunakan Teknik Korelasi Point Biserial, yaitu:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{Sd_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Rumus 3. 2 Perhitungan Koefisien Korelasi Point Biserial

Keterangan:

- $r_{pbi}$  : Koefisien korelasi point biserial
- $M_p$  : Rata-rata skor total responden menjawab benar
- $M_t$  : Rata-rata skor total seluruh responden
- $Sd_t$  : Standar deviasi skor total
- $p$  : Proporsi jawaban benar butir yang diuji
- $q$  : Proporsi jawaban salah butir yang diuji

Setelah mendapatkan nilai  $r_{pbi}$  dari setiap butir soal, dilakukan perbandingan antara nilai  $r_{pbi}$  tersebut dengan koefisien table nilai “r” product moment pada taraf signifikan 5%. Dalam hasil ini,  $r_{table}$  yang digunakan adalah 0,334. Jika nilai korelasi antara skor pada instrumen soal atau  $r_{pbi}$  lebih besar dari nilai  $r_{table}$ , maka instrument soal dianggap valid dan sebaliknya.

### 3.6.2.2.Uji Reliabilitas

Menurut Sanaky et al. (2021b) Suatu alat penilaian dalam hal ini instrumen soal dianggap reliabel atau dapat diandalkan jika respons seseorang terhadap pertanyaan-pertanyaan tersebut menunjukkan konsistensi atau stabilitas yang tinggi dari waktu ke waktu. Tingkat reliabilitas dapat diukur dengan menggunakan nilai koefisien reliabilitas, yang secara empiris menunjukkan seberapa andalnya suatu pengukuran.

Hasil uji reliabilitas dilakukan melalui perhitungan Alpha Cronbach, yang mengindikasikan bahwa variabel yang dipakai untuk mengukur konsep dalam penelitian ini menunjukkan tingkat keandalan yang memadai. Untuk mencari nilai Cronbach’s Alpha, digunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{k - 1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum Si^2}{\sum St^2} \right]$$

Rumus 3. 3 Perhitungan Cronbach’s Alpha

Keterangan:

$r_{11}$  : Koefisien realibilitas

$k$  : Jumlah instrumen soal

$\sum Si^2$  : Jumlah varians instrumen soal

$\sum St^2$  : Varians total



Reliabilitas yang tinggi biasanya ditandai dengan nilai koefisien reliabilitas ( $r_{11}$ ) yang mendekati 1, menandakan bahwa pengukuran tersebut konsisten dan dapat diandalkan. Umumnya, reliabilitas dianggap memuaskan jika nilainya setidaknya 0.700, menunjukkan tingkat kesepakatan yang cukup untuk digunakan dalam penelitian atau pengukuran (Sanaky et al., 2021b).

Beberapa penelitian juga menginterpretasikannya dengan cara berikut:

Tabel 3. 5 Kategori Nilai Cronbach's Alpha

Nilai Cronbach's Alpha	Kategori Reliabilitas
$r_{11} > 0.90$	Sangat Tinggi
$0.70 \leq r_{11} < 0.90$	Tinggi
$0.40 \leq r_{11} < 0.70$	Sedang
$0.20 \leq r_{11} < 0.40$	Rendah
$r_{11} < 0.20$	Sangat Rendah

### 3.6.2.3. Uji Tingkat Kesukaran

Untuk mendapatkan data mengenai tingkat kesukaran dari instrumen yang diuji, dapat diukur menggunakan uji tingkat kesukaran. Untuk mendapatkan tingkat kesukaran instrument soal, digunakan rumus berikut (Purwanto, 2011):

$$TK = \frac{\Sigma B}{\Sigma P}$$

Rumus 3. 4 Perhitungan Tingkat Kesukaran

Keterangan:

TK : Angka tingkat kesukaran

$\Sigma B$  : Jumlah siswa yang menjawab benar

$\Sigma P$  : Jumlah seluruh responden

Pertanyaan dianggap mudah jika memiliki indeks kesukaran antara 0,71 hingga 1,00. Selanjutnya, pertanyaan dianggap sedang jika memiliki indeks kesukaran antara 0,31 hingga 0,70, dan pertanyaan dianggap sulit jika memiliki indeks kesukaran antara 0,00 hingga 0,30.

#### 3.6.2.4. Uji Daya Pembeda

Untuk mengevaluasi kualitas setiap item soal, dilakukan uji daya pembeda. Uji daya pembeda ini melibatkan pembagian responden menjadi kelompok atas dan kelompok bawah, dengan mengurutkan berdasarkan jumlah jawaban benar dari yang terbesar hingga terkecil. Digunakan rumus berikut untuk menghitung daya pembeda pada instrument soal:

$$D = P_A - P_B$$

$$P_A = \frac{B_A}{J_A}$$

$$P_B = \frac{B_B}{J_B}$$

Rumus 3. 5 Perhitungan Uji Daya Pembeda

Keterangan:

$D$  : Indeks daya pembeda soal

$P_A$  : Proporsi responden kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  : Proporsi responden kelompok bawah yang menjawab benar

$B_A$  : Jumlah responden kelompok atas yang menjawab benar

$J_A$  : Jumlah responden kelompok atas

$B_B$  : Jumlah responden kelompok atas yang menjawab benar

$J_B$  : Jumlah responden kelompok atas

Indeks diskriminasi adalah angka dari 0,00 hingga 1,00 yang mengukur daya pembeda. Ini mencerminkan kemungkinan hasil yang berlawanan jika suatu tes

terbalik, misalnya menggambarkan anak pandai sebagai tidak pandai (Fatimah, 2019). Oleh karena itu, terdapat tiga aspek yang membedakan yang dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Aspek Daya Pembeda

-1,00	0,00	1,00
Daya pembeda sangat rendah	Daya pembeda rendah	Daya pembeda tinggi

Mulai dari titik tersebut, ada acuan yang dapat dipakai untuk menilai seberapa efektif suatu item pertanyaan dalam membedakan. Acuanya tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Acuan Efektivitas Item Soal

Indeks Diskriminasi Item (D)	Klasifikasi	Keterangan
$D < 0,00$	Jelek Sekali	Item soal memiliki kelemahan yang sangat signifikan dalam daya pembedanya. Kemungkinan besar tidak efektif sebagai alat pembeda yang baik dan tidak memberikan kontribusi yang berarti dalam mengukur pemahaman atau kemampuan siswa.
$0,00 < D < 0,20$	Jelek	Meskipun item soal memiliki beberapa elemen yang membedakannya, namun kelemahannya masih cukup signifikan. Penggunaannya sebagai alat pembeda yang baik masih diragukan dan mungkin tidak memberikan gambaran yang akurat tentang pemahaman atau kemampuan siswa.

0,20 < D < 0,40	Cukup	Item soal memiliki kelemahan yang cukup terlihat dalam daya pembedanya. Meskipun demikian, masih mampu memberikan sedikit kontribusi dalam mengukur pemahaman atau kemampuan siswa, meskipun tidak dengan akurasi yang tinggi.
0,40 < D < 0,70	Bagus	Kelemahan dalam daya pembedanya pada item soal ini terlihat namun tidak signifikan. Dapat memberikan kontribusi yang cukup baik dalam mengukur pemahaman atau kemampuan siswa dengan tingkat kepercayaan yang moderat.
0,70 < D < 0,40	Bagus Sekali	Item soal memiliki kelemahan minimal dalam daya pembedanya. Sangat efektif sebagai alat pembeda yang baik dan memberikan kontribusi yang besar dalam mengukur pemahaman atau kemampuan siswa dengan tingkat kepercayaan yang tinggi.

### 3.5.3. Analisis Hasil *Pretest* dan *Posttest*

#### 3.6.3.1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data yang dikumpulkan mengikuti distribusi normal atau tidak (Suryani et al., 2019).

Dalam penelitian ini, dikarenakan jumlah responden berjumlah kurang dari 100, metode pengujian normalitas yang dipilih adalah uji Shapiro-Wilk. Adapun rumusnya sebagai berikut:

Shafa Salsabila, 2024

PERANCANGAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[ \sum_{i=1}^k a_1 (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

Rumus 3. 6 Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Keterangan:

$D$  : Test Koefisien Saphiro Wilk dengan rumus  $D = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})$

$X_{n-i+1}$  : Angka ke n-1+1 pada data

$X_i$  : Angka ke I pada data

$\bar{X}$  : Rata-rata data

Metode ini dipilih karena memiliki sensitivitas yang baik terhadap sampel berukuran kecil dan berguna untuk mengevaluasi sejauh mana data mengikuti distribusi normal yang diperlukan dalam analisis statistik (S. Ismail, 2022). Distribusi data dianggap normal jika nilai *p-value* lebih besar dari 0,05, sedangkan jika nilai *p-value* kurang dari 0,05, maka data dianggap tidak mengikuti distribusi normal (S. Ismail, 2022).

### 3.6.3.2. Uji N-Gain

Untuk mengukur peningkatan hasil belajar peserta didik, digunakan rumus n-gain (A. B. Kurniawan & Hidayah, 2021b). Rumus ini membantu dalam melihat seberapa besar perbedaan antara skor sebelum dan sesudah suatu pembelajaran. Dengan kata lain, n-gain memberikan gambaran tentang seberapa efektif media pembelajaran dalam hal ini *web-based learning* dalam meningkatkan pemahaman dan pengetahuan peserta didik.

Pengujian normalitas bertujuan untuk menentukan apakah variabel pengganggu atau sisa dalam model regresi memiliki distribusi yang normal. Hasil dari pengujian t dan F menunjukkan bahwa nilai-nilai sisa mengikuti distribusi normal (Ghozali, 2013). Berikut adalah rumus untuk normalized-gain:

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Rumus 3. 7 Perhitungan Uji N Gain

Adapun kriteria dari hasil analisis yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Kriteria Hasil Analisis Uji N Gain

Kriteria	Hasil
Tinggi	$N \text{ Gain} > 0,7$
Sedang	$0,3 < N \text{ Gain} \leq 0,7$
Kurang	$N \text{ Gain} \leq 0,3$

Menurut standar penilaian gain tersebut, *web-based learning* dianggap berhasil jika kemajuan belajar peserta didik menunjukkan skor n-gain lebih besar dari 0,3, dan itu dinilai sebagai kriteria sedang atau tinggi.

### 3.6.3.3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas berguna untuk menentukan apakah variasi dari beberapa populasi itu seragam atau tidak. Uji homogenitas merupakan langkah yang harus dilakukan sebelum melakukan analisis independent sample t test dan Anova dan dapat diselenggarakan ketika kelompok data berada dalam pola distribusi yang normal.

Rumus uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Barlett. Uji Bartlett digunakan untuk menguji homogenitas varians lebih dari dua kelompok data. Untuk mempermudah perhitungan, satuan-satuan yang diperlukan uji bartlett lebih baik disusun dalam sebuah tabel sebagai berikut :

Tabel 3. 9 Uji Barlett

Sampel ke-	dk	1.dk	$Sd_1^2$	$\log Sd_1^2$	dk $\log(Sd_1^2)$
------------	----	------	----------	---------------	-------------------

1	$n_1 - 1$	$1(n_1 - 1)$	$Sd_1^2$	$\log Sd_1^2$	$(n_1 - 1) \log Sd_1^2$
2	$n_2 - 1$	$1(n_2 - 1)$	$Sd_2^2$	$\log Sd_2^2$	$(n_2 - 1) \log Sd_2^2$
:	:	:	:	:	:
k	$n_k - 1$	$1(n_k - 1)$	$Sd_k^2$	$\log Sd_k^2$	$(n_k - 1) \log Sd_k^2$

Dari tabel diatas hitung nilai-nilai yang dibutuhkan :

1. Varians gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n - 1)}$$

Rumus 3. 8 Varians Gabungan

2. Harga satuan B dengan rumus

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

Rumus 3. 9 Satuan B

Uji Bartlett digunakan statistik Chi Kuadrat, yaitu:

$$X^2 = (\ln 10)\{(n - 1) \log Sd_1^2\} \quad \text{dengan } \ln 10 = 2,3026$$

SEGNIFIKAN

Jika  $X^2 \geq X^2(1 - \alpha)(k - 1)$  maka  $H_0$  ditolak

Jika  $X^2 \leq (1 - \alpha)(k - 1)$  maka  $H_0$  diterima

Dimana Jika  $X^2 \geq X^2(1 - \alpha)(k - 1)$  didapatkan dari tabel distribusi chi-kuadrat dengan peluang  $(1 - \alpha)$  dan dk  $(k-1)$ .

Apabila signifikansi  $> 0.05$  maka data dapat disimpulkan bahwa data kelompok data bersifat homogen.

### 3.6.3.4.Uji One Way Anova

One Way Anova adalah metode untuk membandingkan beberapa kelompok data untuk menguji signifikansi hasil penelitian dengan melihat apakah beberapa

sampel yang berbeda dapat mewakili populasi (Palupi & Prasetya, 2022). Asumsi Anova termasuk kelompok yang independen, varian homogen, dan distribusi normal data. Sebelum melakukan uji ini, perlu dibuat hipotesis (H1 dan H0) dalam bentuk kalimat. Dalam hal ini hipotesis dapat ditulis sebagai berikut:

1. H1: terdapat perbedaan secara signifikan antara kelompok atas, tengah, dan bawah berdasarkan peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan setelah perlakuan
2. H0: tidak ada perbedaan secara signifikan antara kelompok atas, tengah, dan bawah berdasarkan peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan setelah perlakuan

Langkah-langkah dalam perhitungan one way anova adalah sebagai berikut:

1. Tentukan k atau banyaknya perlakuan
2. Tentukan n atau banyaknya sampel
3. Hitung jumlah kuadrat total dengan rumus:

$$SS_r = \sum (X_{ij})^2 - \frac{(\sum T_j)^2}{n}$$

Rumus 3. 9 Jumlah Total

4. Hitung jumlah kuadrat perlakuan dengan rumus:

$$SS_p = \sum \frac{(\sum T_j)^2}{n} - \frac{(\sum T_j)^2}{n}$$

Rumus 3. 10 Kuadrat Perlakuan

Hasil uji One-Way ANOVA dikatakan signifikan jika nilai p (nilai probabilitas) yang diperoleh dari uji tersebut lebih kecil dari tingkat signifikansi yaitu 0.05. Dengan kata lain, jika p-value < 0.05, maka terdapat cukup bukti statistik untuk menolak H0 (hipotesis bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok yang diuji).



### 3.5.4. Analisis Korelasi Antara Kemandirian Belajar dan Peningkatan Hasil Belajar

Penelitian ini memanfaatkan Uji Korelasi Spearman untuk mengevaluasi korelasi dan tingkat kekuatan hubungan antara dua variabel, yaitu Kemandirian Belajar dan Peningkatan Hasil Belajar. Adapun untuk mengetahui tingkat hubungan antara dua variabel tersebut dapat menggunakan rumus berikut:

$$r_{rank} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Rumus 3. 11 Korelasi Spearman

Keterangan:

$d_i$  = selisih dari pasangan rank ke- $i$

$n$  = banyaknya pasangan rank

Hasil dari perhitungan korelasi spearman dapat memberikan gambaran mengenai seberapa kuat hubungan antara dua variabel yang diuji. Nilai koefisien korelasi spearman dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10. Nilai Koefisien Korelasi Spearman

Nilai Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Lemah
0,20 – 0,399	Lemah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat Kuat

### 3.5.5. Analisis Tanggapan Siswa

Tanggapan siswa terhadap penggunaan *web-based learning* dianalisis dan dikembangkan menggunakan Skala Likert. Selain itu, penggunaan *Rating scale* juga digunakan dalam menentukan hasil dari analisis data instrumen validasi penilaian siswa. Responden dalam hal ini siswa akan menjawab salah satu jawaban

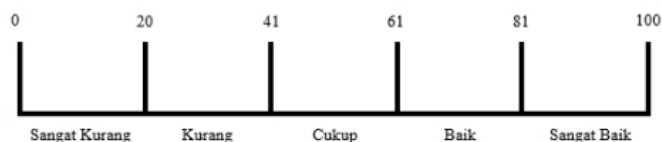
kuantitatif yang telah disediakan pada angket. Adapun *rating scale* yang disediakan terdiri dari lima pilihan jawaban mulai dari SS (Sangat Setuju), S (Setuju), Kurang Setuju (KS), TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat tidak Setuju).

Data tersebut akan dijadikan sebagai data kuantitatif sehingga skala kualitatif tersebut akan diterjemahkan ke dalam data kuantitatif seperti pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Kriteria Tanggapan Siswa

Jawaban	Kriteria
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Kurang Setuju (KS)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Data yang dihasilkan kemudian dihitung menggunakan rumus *rating scale* dan hasil tanggapan siswa tersebut digolongkan ke dalam lima kategori dengan skala yang dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Interval kategori hasil tanggapan siswa

Adapun skor dari setiap kategori tersebut dipresentasikan ke dalam tabel berikut:

Tabel 3. 12 Kriteria Skor Tanggapan Siswa

Skor Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat Tidak Baik
21-40	Tidak Baik

41-60	Cukup Baik
61-80	Baik
81-100	Sangat Baik

### 3.5.6. Analisis Korelasi Tanggapan terhadap Media Pembelajaran dengan Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Untuk mengevaluasi hubungan antara peningkatan hasil belajar dan tanggapan peserta didik terhadap media, dilakukan uji korelasi (Sugiyono 2013). Uji korelasi yang digunakan adalah Uji Korelasi Product Moment, yang bertujuan untuk mengukur tingkat keterkaitan antara dua variabel, yaitu peningkatan hasil belajar dan tanggapan peserta didik terhadap media. Selain menentukan tingkat keterkaitan, uji ini juga membantu dalam menentukan arah hubungan antara kedua variabel tersebut, apakah bersifat positif (searah) atau negatif (berlawanan arah). Rumus yang digunakan dalam Uji Korelasi Product Moment adalah sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} - \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

Rumus 3. 10 Pearson Product Moment

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi pearson

$x_i$  = Variabel independent

$y_i$  = Variabel dependen

$n$  = Banyak sampel

Dengan menggunakan rumus yang disebutkan sebelumnya, dapat diketahui seberapa erat hubungan antara variabel X dan variabel Y menggunakan koefisien korelasi. Hasil dari perhitungan korelasi product moment dapat memberikan gambaran mengenai seberapa erat hubungan antara variabel X dan Y. Nilai koefisien korelasi product moment dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13. Nilai Koefisien Korelasi Product Moment

Nilai Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Lemah
0,20 – 0,399	Lemah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat Kuat

### 3.5.7. Analisis Kemandirian Siswa dalam Proses Pembelajaran

Untuk mengetahui kemampuan kemandirian belajar siswa dilakukan proses analisis menggunakan Skala Likert. Selain itu, penggunaan *Rating scale* juga digunakan dalam menentukan hasil dari analisis data instrumen validasi penilaian siswa. Responden dalam hal ini siswa akan menjawab salah satu jawaban kuantitatif yang telah disediakan pada angket. Adapun *rating scale* yang disediakan terdiri dari lima pilihan jawaban mulai dari SB (Sangat Baik), B (Baik), Cukup (C), Kurang (K), dan Sangat Kurang (SK).

Data tersebut akan dijadikan sebagai data kuantitatif sehingga skala kualitatif tersebut akan diterjemahkan ke dalam data kuantitatif seperti pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 14. Kriteria Tanggapan Siswa

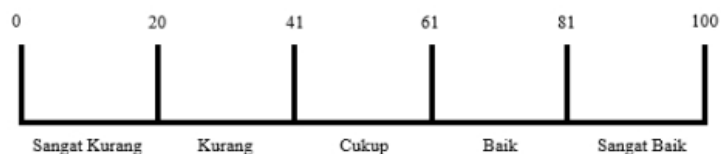
Jawaban	Kriteria
Sangat Kurang (SK)	1
Kurang (K)	2
Cukup (C)	3
Baik (B)	4
Sangat Baik (SB)	5

Data yang dihasilkan kemudian dihitung menggunakan rumus *rating scale* dan hasil tanggapan siswa tersebut digolongkan ke dalam lima kategori dengan skala yang dapat dilihat pada Gambar 3.4.

Shafa Salsabila, 2024

PERANCANGAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Gambar 3. 4. Interval kategori hasil tanggapan siswa

Skor kemandirian belajar diperoleh melalui pengamatan kemandirian belajar setiap kelompok dengan kriteria penilaian yang berdasar pada rubrik penilaian kemandirian belajar yang dapat dilihat pada Lampiran 28. Rincian perhitungan skor kemandirian belajar dapat dilihat pada rumus berikut:

$$\text{Skor Kemandirian Belajar} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Rumus 3. 11. Skor Kemandirian Belajar

Adapun skor dari setiap kategori tersebut dipresentasikan ke dalam tabel berikut:

Tabel 3. 15 Kriteria Skor Kemandirian Belajar

Skor Persentase (%)	Kriteria
0 – 20	Sangat Tidak Baik
21-40	Tidak Baik
41-60	Cukup Baik
61-80	Baik
81-100	Sangat Baik

### 3.7. Validasi dan Uji Coba Produk

#### 3.7.1. Validasi Ahli Soal

Validasi soal oleh ahli merupakan proses kritis dalam mengevaluasi kecocokan dan kualitas pertanyaan yang akan digunakan dalam sebuah tes dalam penelitian. Ahli dengan keahlian dan pengalaman mereka di bidang terkait,

Shafa Salsabila, 2024

PERANCANGAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB

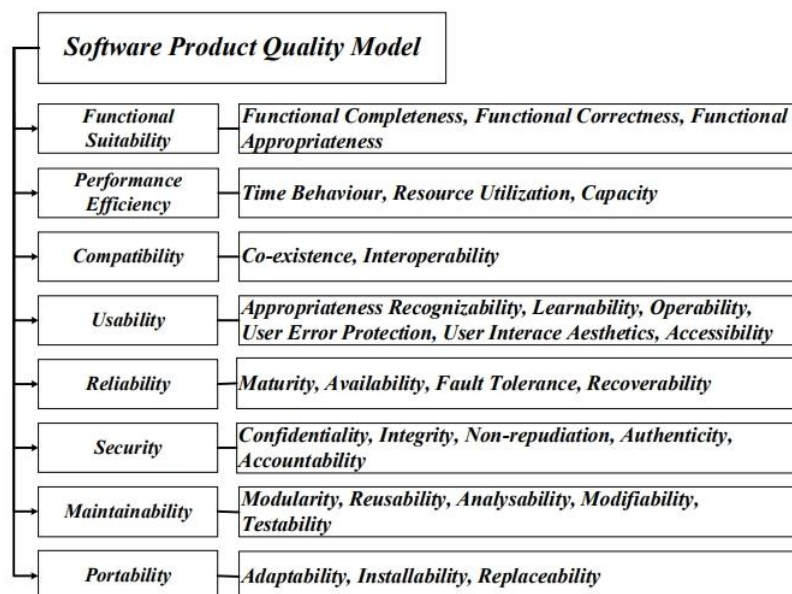
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memberikan tinjauan terhadap setiap pertanyaan untuk memastikan bahwa soal relevan, jelas, dan sesuai dengan tujuan penelitian serta standar yang ditetapkan. Kegiatan ini bertujuan untuk memastikan tes yang dihasilkan dapat memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan dalam mengukur variabel yang diteliti.

Dalam proses validasi soal ini, instrumen soal diserahkan kepada para ahli, yaitu dosen dengan keahlian dan pengalaman di bidang terkait, untuk dilakukan peninjauan mendalam terhadap kualitasnya. Peninjauan ini tidak hanya mencakup aspek formal seperti kejelasan dan kesesuaian bahasa, tetapi juga substansi pertanyaan untuk memastikan bahwa mereka mampu meningkatkan pemahaman dan kemampuan siswa dalam materi yang diajarkan. Dengan demikian, validasi ahli soal tidak hanya bertujuan untuk memastikan instrumen tes yang berkualitas, tetapi juga untuk meningkatkan efektivitas proses pembelajaran secara keseluruhan.

### **3.7.2. Validasi Ahli Media**

Kualitas *web-based learning* perlu divalidasi kepada ahli media untuk mengoptimalkan kinerja *web-based learning* dalam meningkatkan hasil pembelajaran siswa. Instrumen evaluasi yang digunakan untuk menilai kualitas media pembelajaran merujuk pada model ISO/IEC 25010. Menurut Suman dan Wadhwa (2014), perbandingan karakteristik antara berbagai model menunjukkan bahwa ISO/IEC 25010 mencakup semua atribut yang diperlukan untuk mengevaluasi kualitas suatu sistem lebih baik daripada model-model lainnya (Suman & Wadhwa, 2014). Oleh karena itu, disarankan secara konsisten untuk mengadopsi ISO/IEC 25010 sebagai pedoman dalam proses perancangan perangkat lunak (Mulyawan et al., 2021). Model ini terdiri dari 8 karakteristik kualitas yang ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Karakteristik Model ISO/IEC 25010

Gambar memperlihatkan karakteristik dan sub-karakteristik pada model kualitas produk perangkat lunak. Untuk kebutuhan validasi media oleh ahli, dipilih 7 dari 8 karakteristik tersebut, yaitu dapat dilihat pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Faktor yang dinilai menggunakan Model ISO/IEC 25010

<b>Karakteristik</b>	<b>Faktor yang dinilai</b>
Kesesuaian Fungsional ( <i>Functional Suitability</i> )	Sejauh mana produk menyediakan fungsi sesuai kebutuhan dalam kondisi tertentu
Efisiensi Kinerja ( <i>Performance Efficiency</i> )	Kemampuan suatu produk perangkat lunak untuk memberikan kinerja yang optimal dan efisien dalam mengonsumsi sumber daya
Kegunaan (Usability)	Kemudahan penggunaan sistem untuk mencapai tujuan
Kesesuaian ( <i>Compatibility</i> )	Kemampuan perangkat lunak untuk beroperasi di berbagai lingkungan dan platform
Keandalan ( <i>Reliability</i> )	Kemampuan sistem menjalankan fungsi dalam kondisi dan periode waktu tertentu
Keamanan ( <i>Security</i> )	Menilai perlindungan terhadap informasi

Portabilitas ( <i>Portability</i> )	Kemudahan perangkat lunak untuk beroperasi di berbagai platform dan lingkungan tanpa kehilangan fungsionalitas
-------------------------------------	--

Karakteristik maintainability tidak dimasukkan dalam instrumen validasi media karena media pembelajaran masih dalam tahap awal pengembangan untuk keperluan pengujian. Oleh karena itu, belum ada perawatan lebih lanjut yang dilakukan untuk menjaga kualitas media pembelajaran tersebut.

Dalam rangka penelitian ini, peneliti memanfaatkan skala Likert yang terdiri dari lima opsi jawaban sebagai alat untuk mengumpulkan data. Fokus pengujian akan ditujukan pada perspektif pengguna atau klien, dengan penekanan khusus pada pengalaman dan persepsi terhadap media pembelajaran. Penilaian untuk kualitas media dibatasi pada evaluasi dari sudut pandang klien, dan tidak akan mencakup penilaian terhadap server atau aspek teknis lainnya.

Selain itu, instrumen validasi oleh ahli juga akan diterapkan dalam penelitian ini untuk memastikan tingkat kualitas dan akurasi dari instrumen yang digunakan.

Selain menggunakan model ISO/IEC 25010 sebagai landasan untuk instrument validasi media, peneliti juga mengembangkan instrument validasi media berdasarkan pendekatan yang akan diterapkan dalam penelitian, yaitu model *Project based learning*. Instrumen ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah media sesuai untuk menerapkan beberapa indikator pada pembelajaran berbasis proyek. Berikut ini beberapa indikator atau tahapan pembelajaran yang perlu dilalui dalam kegiatan belajar dengan pendekatan *Project based learning* (Thomas):

Tabel 3. 17 Indikator *Project based learning*

No.	Indikator	Konteks
1	Penyelidikan Awal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menanyakan pertanyaan</li> <li>• Merumuskan tujuan</li> <li>• Prosedur perencanaan</li> <li>• Merancang investigasi</li> </ul>

Shafa Salsabila, 2024

**PERANCANGAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



2	Mengarahkan Penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pengumpulan data</li> <li>• Melakukan pencarian pengetahuan</li> <li>• Mengkonstruksi pengetahuan</li> </ul>
3	Penarikan Kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan metode analitis formal</li> <li>• Menggunakan bantuan teknologi</li> <li>• Tetap pada jalur ketika menggunakan teknologi</li> </ul>
4	Kolaborasi dengan tim	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi dan menerima umpan balik</li> <li>• Berkolaborasi dalam karya tulis</li> <li>• Mendistribusikan pekerjaan secara adil</li> </ul>
5	Pengerjaan dan Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi pemahaman</li> <li>• Memahami perintah</li> <li>• Memantau pengetahuan</li> </ul>

Dari lima indikator pada Tabel 3.17, *Project based learning* tersebut, dalam penggunaan *web-based learning* sebagai media pembelajaran *web-based learning*. Untuk melihat penerapan model *Project based learning* dalam *web-based learning*, peneliti membuat analisis *Project based learning* pada Media yang dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Selain menganalisis integrasi media terhadap model *Project based learning* sebagai pendekatan pembelajaran, peneliti juga membuat analisis media untuk mengetahui kemampuan kemandirian belajar siswa yang dapat ditingkatkan melalui media pembelajaran. Tujuannya adalah untuk memberikan penjelasan terkait kemampuan media dalam mendukung siswa untuk belajar secara mandiri melalui penggunaan *web-based learning*.

### 3.8. Instrumen Pengumpulan Data

Gulo menyatakan bahwa Instrumen penelitian merupakan dokumen tertulis yang merangkum panduan untuk wawancara, pengamatan, atau daftar pertanyaan, yang disusun dengan tujuan memperoleh informasi. Jenis instrumen ini dapat disebut sebagai panduan pengamatan, panduan wawancara, kuesioner, atau

Shafa Salsabila, 2024

PERANCANGAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

panduan dokumenter, tergantung pada metode penelitian yang digunakan (Gulo, 2000).

### 3.8.1. Instrumen Wawancara

Suatu bentuk percakapan yang dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan informasi dari partisipan disebut wawancara (S. Nasution, 2006). Berikut ini beberapa instrument wawancara yang ditujukan kepada guru mata pelajaran pemrograman web di SMK:

Tabel 3. 18 Instrumen Wawancara

No	Pertanyaan
1	Apa pendekatan atau model pembelajaran yang digunakan?
2	Apa manfaat dari diterapkannya <i>Project based learning</i> ?
3	Menurut Bapak, apakah kemandirian belajar diperlukan mengingat Model <i>Project based learning</i> menuntut siswa untuk mengeksplorasi pengetahuannya dan menerapkannya dalam pembuatan proyek?
4	Bagaimana strategi yang digunakan untuk mendorong kemandirian belajar siswa?
5	Apa saja tantangan utama dalam mengajar pemrograman web?
6	Berdasarkan pengalaman mengajar, strategi apa yang dianggap efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa?
7	Selama ini, apakah pernah mengintegrasikan media pembelajaran ke dalam kelas selama proses pembelajaran?
8	Bagaimana tanggapan terhadap penggunaan <i>Web-based learning</i> sebagai pendamping siswa dalam belajar pemrograman web?
9	Apa metode yang digunakan dalam menilai pencapaian belajar siswa? Bagaimana cara mengetahui sejauh mana pemahaman siswa?
10	Apa solusi yang bisa dilakukan jika terdapat siswa yang kurang memahami materi?

11	Apa harapan dari dilakukannya penelitian pada kelas XI PPLG B mata pelajaran pemrograman web?
----	---

### 3.8.2. Instrumen Kuesioner

Kuesioner merupakan alat pengumpulan data yang digunakan untuk menghimpun informasi dalam jumlah yang signifikan (I. Ismail & AlBahri, 2019). Kuesioner memungkinkan pengumpulan data dalam skala besar dengan cara mengajukan serangkaian pertanyaan kepada responden untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Tabel 3.19 menunjukkan beberapa instrument kuisisioner yang ditujukan kepada siswa sebagai kebutuhan data awal.

Tabel 3. 19 Instrumen Kuisisioner Peserta Didik

No	Pertanyaan
1	Apakah mata pelajaran Pemrograman Web sulit dipahami?
2	Apakah Anda merasa perlu bantuan sumber belajar atau media pembelajaran untuk memahami konsep-konsep tertentu?
3	Sumber belajar mana yang paling Anda sukai?
4	Apakah Anda masih membutuhkan bantuan guru dalam mengerjakan tugas atau proyek?
5	Metode pembelajaran seperti apa yang Anda sukai dalam mata pelajaran Pemrograman Web?
6	Apakah tugas proyek membantu Anda memahami materi lebih daripada hanya teori dasar?
7	Apakah Anda merasa lebih produktif belajar pemrograman web secara individu atau dalam kelompok?
8	Apakah Anda lebih suka belajar pemrograman web melalui pembelajaran mandiri yang fleksibel dibandingkan melalui jadwal kelas yang terstruktur?
9	Apakah Anda merasa termotivasi untuk terus mengembangkan keterampilan pemrograman web Anda setelah mendapatkan feedback positif dari guru atau teman?

Shafa Salsabila, 2024

*PERANCANGAN PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN WEB UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN WEB*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

10	Apakah Anda merasa membutuhkan media pembelajaran yang dapat memfasilitasi proses pembelajaran di mata pelajaran pemrograman web?
----	---

### 3.8.3. Instrumen Validasi Media

Untuk menilai kelayakan *web-based learning* dapat dilakukan dengan menggunakan alat penelitian seperti survei validasi yang diberikan kepada ahli media. Angket ini diisi menggunakan metode checklist dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom penilaian (Andani, 2022). Rincian menyeluruh tentang instrumen validasi oleh ahli, dapat diakses melalui informasi yang tertera dalam Tabel 3.20.

Tabel 3. 20 Instrumen Validasi Media

Kriteria Penilaian	Penilaian				
	1	2	3	4	5
<b>Kesesuaian Fungsional (<i>Functional Suitability</i>)</b>					
Fitur-fitur yang disediakan dapat diintegrasikan secara efektif dengan kebutuhan pembelajaran	1	2	3	4	5
Kebijakan atau fitur mendukung pembaruan konten pembelajaran	1	2	3	4	5
Terdapat mekanisme umpan balik atau penilaian untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna secara efektif	1	2	3	4	5
<b>Efisiensi Kinerja (<i>Performance Efficiency</i>)</b>					
Kecepatan memberikan respon atau umpan balik.	1	2	3	4	5
Proses interaksi dengan media pembelajaran ini dilaksanakan dengan kecepatan yang memadai	1	2	3	4	5
Kecepatan pemutaran konten media pembelajaran baik	1	2	3	4	5
<b>Kegunaan (<i>Usability</i>)</b>					
Kecepatan pemuatan halaman media pembelajaran memberikan pengalaman pengguna yang lancar	1	2	3	4	5

Media pembelajaran merespons interaksi pengguna dengan baik	1	2	3	4	5
Fitur-fitur media pembelajaran dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna	1	2	3	4	5
<b>Kesesuaian (<i>Compatibility</i>)</b>					
Media diuji untuk beroperasi lancar di berbagai sistem dan perangkat.	1	2	3	4	5
Media berjalan dengan baik di berbagai web browser dan sistem	1	2	3	4	5
Media mampu menangani variasi resolusi layar dan tampilan dengan baik	1	2	3	4	5
<b>Keandalan (<i>Reliability</i>)</b>					
Konsistensi dalam penyampaian informasi	1	2	3	4	5
Fitur-fitur yang disediakan berfungsi dengan baik	1	2	3	4	5
Pengguna dapat mengandalkan media ini untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang baik	1	2	3	4	5
<b>Keamanan (<i>Security</i>)</b>					
Sistem keamanan pada media ini memastikan kerahasiaan data pengguna	1	2	3	4	5
Media ini memberikan kontrol akses yang tepat, memastikan hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengaksesnya	1	2	3	4	5
Proses otentikasi pada media ini dapat diandalkan dan efektif	1	2	3	4	5
<b>Portabilitas (<i>Portability</i>)</b>					
Data dapat dapat disajikan dengan baik pada berbagai sistem operasi	1	2	3	4	5
Ketergantungan terhadap software lain minimal	1	2	3	4	5
Pengguna dapat mengakses dan menggunakan fungsionalitas yang sama di berbagai sistem operasi atau web browser tanpa masalah.	1	2	3	4	5

### 3.8.4. Instrumen Validasi Soal

Instrumen validasi soal digunakan untuk mengevaluasi kecocokan dan kualitas pertanyaan yang akan dijadikan bagian dari tes dalam sebuah penelitian. Ahli penilai dapat memberikan penilaian yang mendalam terhadap pertanyaan-pertanyaan yang telah dibuat, memastikan bahwa setiap pertanyaan relevan, sesuai dengan materi pembelajaran, dan dapat mengukur kemampuan yang diinginkan.

Validasi ahli soal menjadi langkah penting dalam memastikan bahwa tes yang disusun memiliki kualitas dan validitas yang tinggi, sehingga dapat memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan untuk mengukur pencapaian peserta tes. Setelah melalui proses judgement dari ahli, soal tersebut kemudian diuji coba kepada siswa yang telah mempelajari materi yang ada pada soal. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kualitas soal berdasarkan sudut pandang siswa. Instrumen soal yang divalidasi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

### 3.8.5. Instrumen Tanggapan Siswa

Model ISO/IEC 25010 digunakan dalam pembuatan instrument tanggapan siswa pada penelitian ini. Tabel 3.21 menyajikan instrumen tanggapan siswa terhadap penggunaan dan pengalaman menggunakan *web-based learning* untuk meningkatkan kemampuan kognif siswa.

Tabel 3. 21 Instrumen Tanggapan Siswa terhadap Media

Kriteria Penilaian	Penilaian				
	1	2	3	4	5
<b>Kesesuaian Fungsional (<i>Functional Suitability</i>)</b>					
Fitur-fitur yang disediakan dapat diintegrasikan secara efektif dengan kebutuhan pembelajaran	1	2	3	4	5
Kebijakan atau fitur mendukung pembaruan konten pembelajaran	1	2	3	4	5

Terdapat mekanisme umpan balik atau penilaian untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna secara efektif	1	2	3	4	5
<b>Efisiensi Kinerja (<i>Performance Efficiency</i>)</b>					
Kecepatan memberikan respon atau umpan balik.	1	2	3	4	5
Proses interaksi dengan media pembelajaran ini dilaksanakan dengan kecepatan yang memadai	1	2	3	4	5
Kecepatan pemutaran konten media pembelajaran baik	1	2	3	4	5
<b>Kegunaan (<i>Usability</i>)</b>					
Kecepatan pemuatan halaman media pembelajaran memberikan pengalaman pengguna yang lancar	1	2	3	4	5
Media pembelajaran merespons interaksi pengguna dengan baik	1	2	3	4	5
Fitur-fitur media pembelajaran dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna	1	2	3	4	5
<b>Kesesuaian (<i>Compatibility</i>)</b>					
Media diuji untuk beroperasi lancar di berbagai sistem dan perangkat.	1	2	3	4	5
Media berjalan dengan baik di berbagai web browser dan sistem	1	2	3	4	5
Media mampu menangani variasi resolusi layar dan tampilan dengan baik	1	2	3	4	5
<b>Keandalan (<i>Reliability</i>)</b>					
Konsistensi dalam penyampaian informasi	1	2	3	4	5
Fitur-fitur yang disediakan berfungsi dengan baik	1	2	3	4	5
Pengguna dapat mengandalkan media ini untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang baik	1	2	3	4	5
<b>Portabilitas (<i>Portability</i>)</b>					
Data dapat dapat disajikan dengan baik pada berbagai sistem operasi	1	2	3	4	5
Ketergantungan terhadap software lain minimal	1	2	3	4	5

Pengguna dapat mengakses dan menggunakan fungsionalitas yang sama di berbagai sistem operasi atau web browser tanpa masalah.	1	2	3	4	5
<b>Keamanan (<i>Security</i>)</b>					
Sistem keamanan pada media ini memastikan kerahasiaan data pengguna	1	2	3	4	5
Media ini memberikan kontrol akses yang tepat, memastikan hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengaksesnya	1	2	3	4	5

Selain menggunakan pertanyaan *rating scale* dengan model ISO/IEC 25010, pada angket tanggapan siswa juga terdapat pertanyaan singkat mengenai masukan berupa kritik dan saran mengenai media pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas media pembelajaran.