

## BAB III

### METODELOGI PENELITIAN

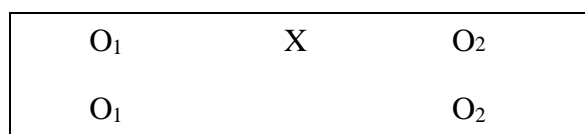
#### 3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, penulis menggunakan jenis penelitian kuantitatif khususnya pada metode penelitian eksperimen. Menurut Mohammad Ali (2011, hlm. 284), metode penelitian eksperimen merupakan kegiatan percobaan untuk meneliti suatu peristiwa yang muncul pada kondisi tertentu, dan setiap peristiwa yang muncul diamati dan dikontrol sehingga dapat diketahui sebab akibat munculnya itu.

Tipe penelitian eksperimen yang digunakan pada penelitian ini adalah *quasi experimental* atau eksperimen semu. Fungsi metode eksperimen semu ini adalah untuk melaksanakan penelitian tanpa ada pengontrolan terhadap variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.

#### 3.2 Desain Penelitian

Bentuk desain penelitian yang digunakan adalah *Non-equivalent Control Group Design* atau desain dengan kelompok tak setara. Menurut Mohammad Ali (2011, hlm. 291), studi dengan menggunakan desain ini diawali dengan memilih dua kelompok intak; satu kelompok dijadikan sebagai kelompok eksperimen, yang akan memperoleh perlakuan, dan satu kelompok lagi dijadikan kelompok kontrol. Terhadap kedua kelompok itu, sebelum pelaksanaan pemberian perlakuan, dilakukan pengukuran awal atau *pretest* ( $O_1$ ). Selanjutnya terhadap kelompok eksperimen diberikan perlakuan ( $X$ ), sedangkan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan. Setelah itu, terhadap kedua kelompok dilakukan pengukuran pasca pemberian perlakuan atau *posttest* ( $O_2$ ). Adapun bagan desain penelitian ini adalah:



Gambar 3.1 Desain *Non-equivalent Control Group Design*

Keterangan:

O<sub>1</sub> : Tes awal (*pretest*), untuk mengukur hasil belajar sebelum diberikan perlakuan atau *treatment*.

O<sub>2</sub> : Tes akhir (*posttest*), untuk mengukur hasil belajar setelah diberikan perlakuan atau *treatment*.

X : Pemberian perlakuan.

### 3.3 Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2014, hlm. 63), variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.

Penulis menggunakan dua jenis variabel sebagai objek penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yaitu multimedia pembelajaran dan variabel terikat yaitu kognitif siswa.

### 3.4 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Kejuruan Bina Wisata di Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat.

### 3.5 Populasi dan Sampel

#### 3.5.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2014, hlm. 119) mengemukakan bahwa: “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu.”.

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh siswa jurusan Rekayasa Perangkat Lunak SMK Bina Wisata Lembang.

### 3.5.2 Sampel

Menurut Mohammad Ali (2011, hlm. 84), sampel ialah bagian yang mewakili populasi, yang diambil dengan menggunakan teknik-teknik tertentu. Pengertian mewakili atau representatif menunjukkan bahwa semua ciri yang dimiliki oleh populasi terdapat atau tercermin dalam sampel.

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan teknik *sampling purposive* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel diambil berdasarkan pertimbangan kemampuan awal masing-masing kelas mengenai pengalamatan IP *Adress* dan juga rekomendasi dari Guru Komputer dan Jaringan Dasar kelas X RPL. Kelas yang dijadikan sampel adalah kelas X RPL, Kelas X- RPL 1 sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 20 siswa dan Kelas X- RPL 2 sebagai kelas control yang berjumlah 20 siswa.

## 3.6 Instrumen Penelitian

Dalam melakukan penelitian, dibutuhkan alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrumen penelitian. Menurut Sugiyono (2014, hlm. 148), instrumen penelitian adalah suatu alat untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Ada dua macam instrumen, yaitu instrumen tes dan instrumen non tes.

### 3.6.1 Instrumen Tes

Menurut Mohammad Ali (2011, hlm. 146), tes pada dasarnya merupakan suatu prosedur sistematis dalam mengamati dan menggambarkan karakteristik seseorang. Dalam riset perilaku dan sosial, tes biasanya digunakan untuk mengumpulkan informasi atau data dalam bentuk bilangan atau skor.

Pada penelitian ini, tes digunakan untuk mengukur kognitif siswa. Alat ukur tes menggunakan *pretest* (tes awal) dan *posttest* (tes akhir). *Pretest* digunakan untuk mengetahui kognitif awal siswa terkait

materi, sedangkan *posttest* untuk mengetahui perubahan kognitif siswa setelah dilakukan pembelajaran.

*Pretest* dan *posttest* berupa soal pilihan ganda berjumlah 40 butir. Soal tersebut disesuaikan dengan Kompetensi Dasar yang terdapat di silabus Komputer dan Jaringan Dasar Kurikulum 2013. Kompetensi dasar yang digunakan adalah definisi *IP address*, *IP address private*, *IP address public*, *IP address dinamis*, *IP address statis*, Konsep *IPv4*, Konsep *IPv6*, dan Penulisan *IP address*.

Untuk mendapatkan instrumen tes yang baik, perlu dilakukan uji instrumen. Kegiatan ujicoba instrumen penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen yang akan digunakan telah memenuhi syarat sebagai alat pengambilan data atau belum. Untuk menguji kelayakan instrumen, perlu dilakukan analisis terhadap validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.

#### a. Uji Validitas

Menurut Arikunto (2013, hlm. 87), sebuah tes dapat dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium.

Teknik yang digunakan untuk mengetahui validitas instrumen tes pada penelitian ini menggunakan rumus korelasi *Product-Moment* memakai angka kasar, dengan rumusnya sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3.1)$$

Rumus 3.1 Korelasi Product Moment

Keterangan :

$r_{xy}$  : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan.

N : Jumlah siswa.

X : Skor item yang dicari validitasnya.

Y : Skor yang diperoleh siswa.

Tabel 3.1. Klasifikasi Koefisien Validitas

Besarnya $r_{xy}$	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2013, hlm. 89)

## b. Uji Reliabilitas

Arikunto (2013, hlm. 100) mengemukakan bahwa suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Maka pengertian reliabilitas tes, berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes. Atau seandainya hasilnya berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Reliabilitas untuk soal pilihan ganda menggunakan teknik Kuder dan Richardson (KR 20). Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right) \quad (3.2)$$

Rumus 3.2 Menentukan Reliabilitas (KR 20)

Keterangan:

 $r_{11}$  : Reliabilitas instrumen. $p$  : Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar. $q$  : Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah $(q = 1-p)$ . $\sum pq$  : Jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$ . $N$  : Banyaknya butir soal. $S$  : Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians).

Standar deviasi dihitung dengan rumus:

$$S = \frac{\sqrt{\sum X^2}}{N} \quad (3.3)$$

Rumus 3.3 Menentukan Standar Deviasi

Keterangan:

S : Standar deviasi.

X : Simpangan X dan  $\bar{X}$ , yang dicari dari X dan  $\bar{X}$ .

N : Banyaknya subjek pengikut tes.

Kemudian, koefisien yang dihasilkan diinterpretasikan dengan kriteria berikut ini:

Tabel 3.2 Kriteria Reliabilitas

Rentang Nilai	Kriteria
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013, hlm. 115)

c. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran untuk menyatakan parameter bahwa item soal tersebut adalah mudah, sedang, dan sukar. Untuk menghitung tingkat kesukaran suatu butir soal pilihan ganda dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{J_s} \quad (3.4)$$

Rumus 3.4 Menentukan Tingkat Kesukaran

Keterangan:

P : Indeks kesukaran.

B : Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan benar.

$J_s$  : Jumlah seluruh siswa peserta tes.

Untuk menentukan soal tersebut baik atau tidak baik, maka digunakan kriteria seperti pada tabel 3.3. Semakin rendah nilai P suatu butir soal, maka semakin sukar soal tersebut. Suatu butir soal dikatakan baik apabila perolehan nilai P sekitar 0,5 atau 50%. Karena jika perolehan nilai  $P \leq 0,3$  maka soal dikatakan sukar dan apabila  $p = 1,00$  maka soal dikatakan terlalu mudah. Berikut adalah tabel kriteria tingkat kesukaran soal:

Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Kesukaran

Nilai P	Keterangan
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2013, hlm. 225)

d. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2013, hlm. 226).

Daya pembeda suatu soal tes dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = P_A - P_B \quad (3.5)$$

Rumus 3.5 Daya Pembeda Soal

Keterangan:

$I$  : Jumlah peserta tes

$JA$  : Banyaknya peserta tes kelompok atas

$JB$  : Banyaknya peserta tes kelompok bawah

$BA$  : Banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

*BB* : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

*PA* : Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (*P* sebagai indeks kesukaran)

*PB* : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kemudian, indeks diskriminasi yang dihasilkan diinterpretasikan menggunakan kriteria berikut ini :

Tabel 3.4. Klasifikasi Daya Pembeda

Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
$D < 0,00$	Negatif
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek ( <i>poor</i> )
$0,21 < D \leq 0,40$	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
$0,41 < D \leq 0,70$	Baik ( <i>good</i> )
$0,71 < D \leq 1,00$	Baik sekali ( <i>excellent</i> )

(Arikunto, 2013, hlm. 232)

### 3.6.2 Instrumen Non Tes

Instrumen non tes merupakan instrumen yang tidak menerapkan proses pengukuran. Terdapat dua jenis instrumen non tes yang digunakan pada penelitian ini, yaitu angket dan wawancara.

Berikut adalah penjelasannya:

#### a) Angket

Sugiyono (2014, hlm. 192) mengemukakan bahwa angket merupakan teknik pengumpulan data di mana partisipan/responden menjawab pertanyaan atau pernyataan yang diberikan oleh peneliti.

Dalam angket ini, peneliti memberikan 15 pernyataan untuk melihat penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran dengan indikator dari Wahono yang berisi 3 aspek yaitu aspek perangkat lunak, aspek pembelajaran, dan aspek komunikasi visual. Instrumen ini dibuat dengan menggunakan skala pengukuran *Likert-Scale*



(skala Likert). Siswa yang mengisi angket ini adalah siswa dari kelas eksperimen.

Angket menggunakan teknik analisis presentase dengan pedoman skor 1-5. Berikut adalah kriteria untuk menentukan skor pada angket:

Tabel 3.5 Kriteria Skor Angket

Skor	Keterangan
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Ragu-Ragu
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Kemudian untuk menghitung persamaan dalam mencari presentase dari data yang diperoleh angket tersebut menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{skor pernyataan positif} + \text{skor pernyataan negatif}}{\text{Skor ideal}} \times 100 \quad (3.6)$$

Rumus 3.6 Persentase skor kategori data

Keterangan:

P = Angka Perolehan Presentasi

Skor Ideal = Skor tertinggi tiap butir x jumlah responden x jumlah butir

Setelah mendapat angka presentase angket, ditentukan kriteria interpretasi hasil dari angket tersebut.

Tabel 3.6 Kriteria Interpretasi Skor

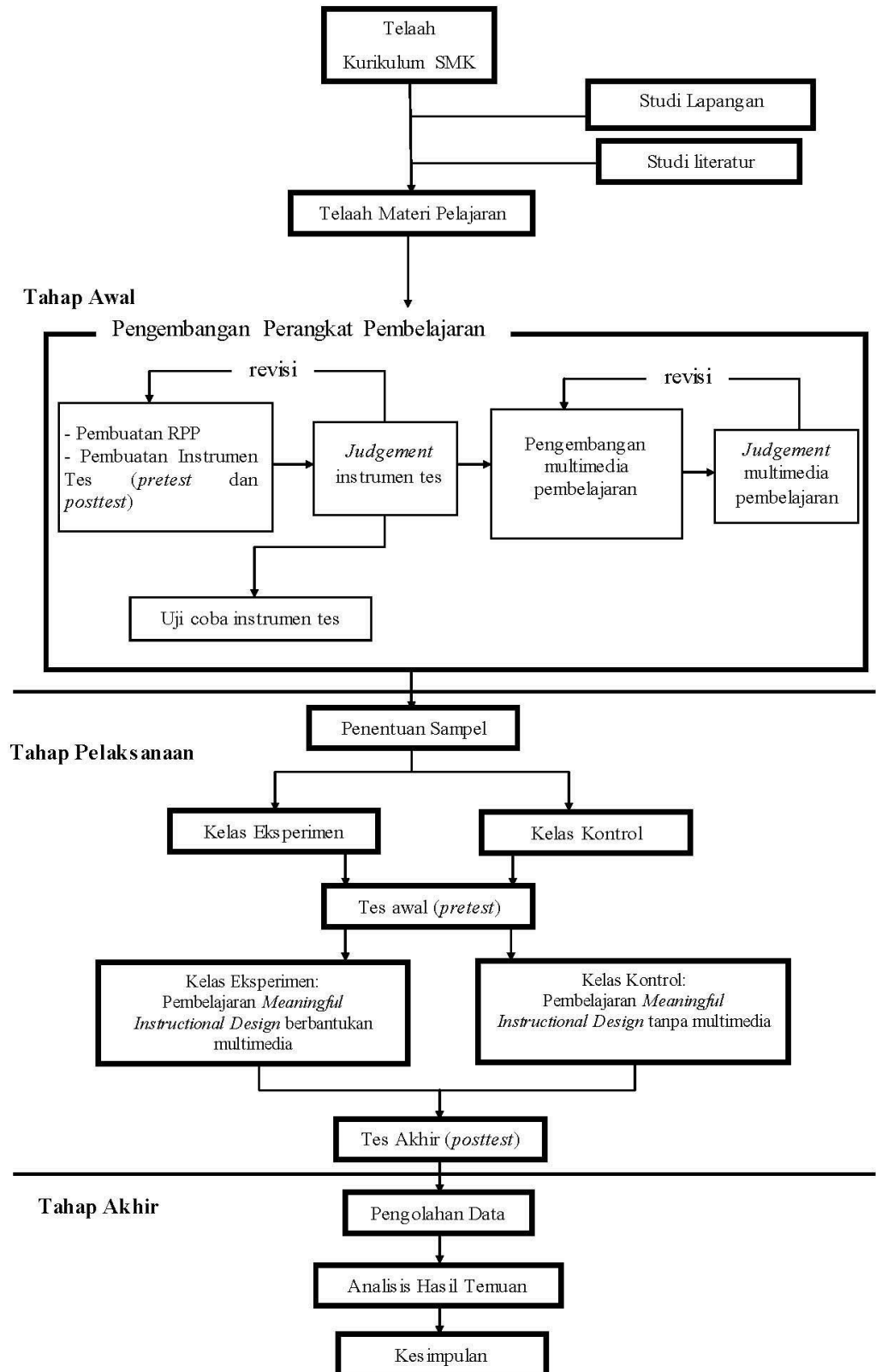
Besar Presentase	Interpretasi
0%-20%	Sangat Lemah
21%-40%	Kurang
41%-60%	Cukup
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

b) Wawancara

Menurut Sugiyono wawancara merupakan suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur dan bisa dilakukan dengan cara tatap muka atau secara langsung maupun dengan menggunakan jaringan telepon. Wawancara yang dilakukan terhadap guru mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar adalah wawancara secara resmi-terstruktur.

### 3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap, yaitu tahap awal, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Adapun alur kegiatan penelitian ini yang digambarkan pada bagan berikut :



Gambar 3.2 Alur Penelitian

Penjelasan ketiga tahap tersebut yaitu sebagai berikut:

### 1. Tahap Awal

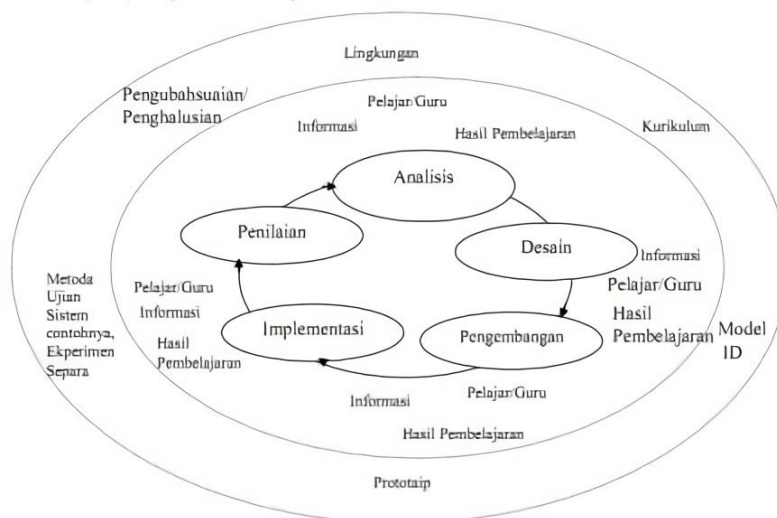
Pada tahap awal, kegiatan yang dilakukan adalah:

- a Menelaah kurikulum mata pelajaran SMK jurusan RPL
- b Menentukan sekolah sebagai tempat penelitian
- c Pengumpulan data awal berupa wawancara dengan guru dan memberikan kuesioner pada siswa mengenai pembelajaran Komputer dan Jaringan materi Pengalamatan IP *Adress* di kelas.
- d Menentukan materi pembelajaran pada Pengalamatan IP *Adress* yang dijadikan penelitian.
- e Studi literatur mengenai penelitian.
- f Menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen tes yang terkait dengan penelitian.
- b. Men-judgement instrumen tes kepada satu orang dosen Pendidikan Ilmu Komputer. Instrumen tes berupa pretest dan posttest.
- c. Melakukan ujicoba instrumen pada sampel yang memiliki karakteristik sama dengan sampel penelitian
- d. Menganalisis hasil uji coba instumen yang meliputi validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan realibilitas sehingga layak digunakan sebagai tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest).
- e. Mengembangkan multimedia pembelajaran.

Menurut Munir (2012, hlm. 107), multimedia pembelajaran terdiri atas dua kata yaitu multimedia dan pembelajaran. Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (format file) yang berupa teks, gambar (vector atau bitmap), grafik, sound, animasi, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi file digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan atau menghantarkan pesan kepada publik.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan model pengembangan Siklus Hidup (*life cycle*) Menyeluruh (SHM) yang dikembangkan oleh Munir (2012, hlm. 195). Berikut adalah fase-

fase model Siklus Hidup Menyeluruh (SHM) pada pengembangan software multimedia dalam pendidikan:



Gambar 3.3 Model Siklus Hidup Menyeluruh (SHM)

**Model Siklus Hidup Menyeluruh (SHM):  
Pengembangan Software Multimedia dalam Pendidikan  
menurut Munir (2012, hlm.195)**

Berikut adalah penjelasan dari proses pengembangan multimedia yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Tahap Analisis

Tahap analisis merupakan tahap yang dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan yang akan dilakukan pengujian. Tahap ini melibatkan guru, siswa, dan materi pembelajaran. Pokok bahasan materi pembelajaran disesuaikan dengan silabus SMK RPL Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar.

2. Tahap Desain

Pada tahap desain, dilakukan perancangan model multimedia dan juga penyusunan konten dari materi yang akan disampaikan pada saat pembelajaran. Kemudian dibuat *flowchart* dan *storyboard*. *Flowchart* digunakan untuk menjelaskan alur penyelesaian masalah melalui langkah-langkah yang telah

ditetapkan, sedangkan *storyboard* digunakan untuk menjelaskan fungsi dari tampilan yang ada di multimedia tersebut.

### 3. Tahap Pengembangan

Pada tahap ini dilaksanakan uji coba lapangan kepada pengguna setelah media pembelajaran tersebut dianggap layak digunakan untuk kepentingan pembelajaran. Multimedia dibuat dengan bantuan perangkat lunak atau software. Software yang digunakan yaitu Unity. Pada proses ini, materi, gambar, video, media suara, dan beberapa konten lain yang menunjang diintegrasikan sehingga menjadi kesatuan yang disebut dengan multimedia.

### 4. Tahap Implementasi

Tahap implementasi dilakukan sebagai pengujian terhadap unit-unit yang telah dikembangkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran serta prototipe yang telah siap. Multimedia yang telah selesai dibuat kemudian digunakan oleh subjek multimedia tersebut, yaitu siswa.

### 5. Tahap Penilaian

Tahap penilaian merupakan tahap di mana peneliti bisa mengetahui kelebihan dan kekurangan dari multimedia yang telah dikembangkan, sehingga dapat dilakukan perbaikan terhadap multimedia tersebut. Ini dilakukan supaya multimedia pembelajaran dapat lebih baik dari sebelumnya.

- f. Men-judgement multimedia kepada satu orang dosen Pendidikan Ilmu Komputer.

## 2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan yang dilakukan adalah:

- a. Penentuan sampel penelitian yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol di SMK RPL kelas X.

- b. Pretest diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kontrol. Pretest berupa soal pilihan ganda sebanyak 40 butir soal yang bertujuan untuk mengukur kemampuan awal siswa terhadap mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar materi Pengalamatan IP Adress.
- c. Menerapkan pembelajaran *Meaningful Instructional Design* berbantuan multimedia pada kelas eksperimen dan pembelajaran *Meaningful Instructional Design* tanpa multimedia pada kelas kontrol
- d. Posttest diberikan setelah tiga kali pertemuan di setiap kelas selesai. Postes dilakukan untuk mengukur seberapa besar perubahan yang terjadi setelah diterapkannya pembelajaran *Meaningful Instructional Design* pada kelas eksperimen dan pembelajaran *Meaningful Instructional Design* tanpa multimedia pada kelas kontrol.
- e. Setelah dilaksanakannya posttest, siswa di kelas eksperimen diberikan angket multimedia untuk memberikan penilaian terhadap pelaksanaan pembelajaran.

### 3. Tahap Akhir

Pada tahap akhir, hal yang dilakukan adalah:

- a Mengolah data yang diperoleh setelah penelitian
- b Menganalisis data dan hasil temuan dari penelitian
- c Menarik kesimpulan

### 3.8 Hasil Analisis Data

Pada penelitian ini, data yang diolah berupa data tes yaitu *pretest* dan *posttest*. Berikut adalah penjelasan teknik analisis data yang akan diolah:

#### 1. Tes Hasil Belajar

Perhitungan skor tes hasil belajar diperoleh dari *pretest* (tes awal) dan *posttest* (tes akhir) untuk mengukur peningkatan kognitif siswa. Berikut adalah langkah-langkah pengolahan data:

##### a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan SPSS 26. Uji normalitas yang digunakan yaitu *kolmogorov-Smirnov*. Uji

normalitas digunakan untuk mengetahui data sampel yang diambil dari populasi apakah berdistribusi normal atau tidak.

Untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak adalah dengan melihat nilai signifikansi tiap kelas. Jika  $\text{sig} > \alpha$  maka data berdistribusi normal dan jika  $\text{sig} < \alpha$  maka data tidak berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang terdiri dari kelas kontrol dan kelas eksperimen mempunyai varians yang homogen atau tidak, seperti yang dinyatakan Uyanto (2009, hlm. 161) bahwa uji Levene digunakan untuk menguji apakah sampel sebanyak  $k$  memiliki variansi yang sama. Langkah uji homogenitas dengan *Levene test for Equality of Variance* menggunakan SPSS 26. Untuk menentukan apakah data diambil dari sampel yang homogen atau tidak adalah dengan melihat nilai signifikansi tiap kelas. Jika  $\text{sig} > \alpha$  maka data homogen dan jika  $\text{sig} < \alpha$  maka data tidak homogen.

c) Uji-t dua sampel independen

Uji-t dua sampel independen ini dilakukan bila sampel berkorelasi atau berpasangan, misalnya membandingkan sebelum dan sesudah perlakuan, atau membandingkan rata-rata kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen. Untuk menentukan apakah data perbedaan rata-rata antara dua sampel tersebut atau tidak adalah dengan melihat nilai signifikansi hasil uji-t. Jika  $\text{sig} > \alpha$  maka tidak ada perbedaan rata-rata antara dua sampel dan jika  $\text{sig} < \alpha$  maka terdapat perbedaan rata-rata antara dua sampel tersebut.

d) Uji Gain Ternormalisasi

Tujuan dari uji gain ini untuk mengetahui rentang nilai data dari tes tertulis pretest dan posttest. Menurut Hake (Meltzer, 2002, hlm. 126) data yang terkumpul dihitung dengan rumus :

$$\text{gain} = \frac{\text{skor tes akhir} - \text{skor tes awal}}{\text{skor maksimal} - \text{skor tes awal}}$$



Tabel 3.8 Kategori Index Gain menurut Hake

Rentang Nilai	Kategori
$G > 0,7$	Tinggi
$0,3 < G \leq 0,7$	Sedang
$G \leq 0,3$	Rendah