

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

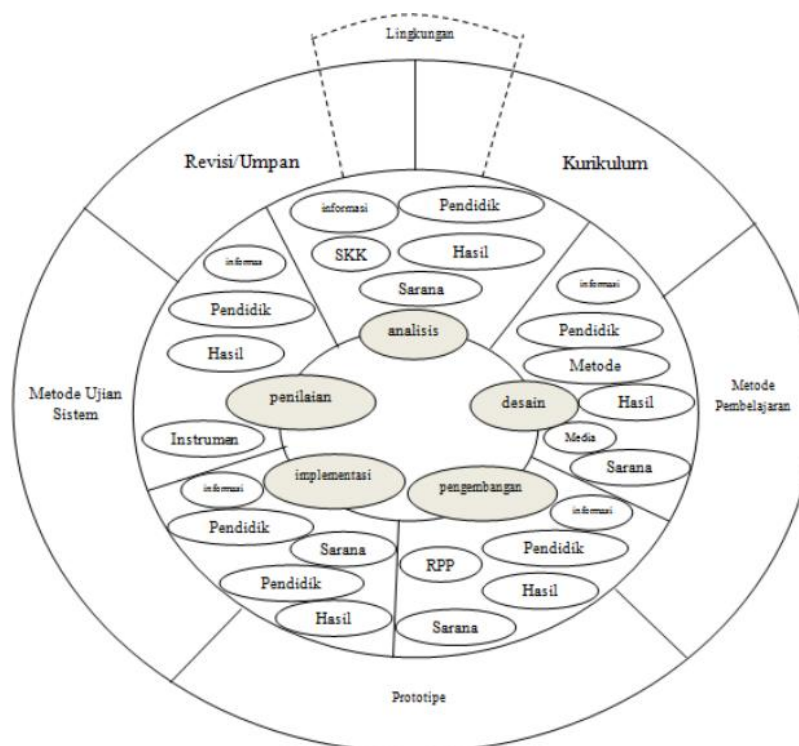
3.1. Metode Penelitian

Penelitian ini, menggunakan metode penelitian dan pengembangan *R&D (Reasearch and Development)* untuk mengetahui efektifitas rancang bangun multimedia interaktif berbasis *Game Puzzle* menggunakan metode *Discovery Learning* untuk meningkatkan pemahaman pada mata pelajaran jaringan dasar SMK. Efektifitas penggunaan produk pembelajaran tersebut akan diketahui dengan memberikan perlakuan (treatment) terhadap individu atau kelompok tertentu untuk melihat pengaruhnya dibandingkan dengan individu atau kelompok lain yang telah diberi perlakuan yang berbeda. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas (independent variabel) dan variabel terikat (dependent variabel). Rancang bangun multimedia interaktif berbasis *Game Puzzle* untuk peningkatan pemahaman ekstrapolasi siswa pada mata pelajaran jaringan dasar merupakan variabel bebas, sedangkan variabel terikatnya adalah penerapan metode pembelajaran *Discovery Learning* dalam mata pelajaran jaringan dasar. Variabel ini akan diuji dengan menentukan hipotesis penelitian. Dalam penelitian eksperimen ini peneliti ingin mengetahui hubungan kausal antara variabel-variabel penelitian yang dilakukan secara sengaja oleh peneliti dalam dua kelompok yaitu pada kelompok kontrol dan kelompok treatment. Perlakuan yang dilakukan adalah dengan menerapkan metode *Discovery Learning* untuk meningkatkan pemahaman pada mata pelajaran jaringan dasar SMK. Pada kelompok treatment diberikan perlakuan dengan metode pembelajaran *Discovery Learning* untuk meningkatkan pemahaman pada mata pelajaran jaringan dasar SMK sementara pada kelompok kontrol diberikan perlakuan metode pembelajaran lain sehingga diketahui hubungan kausal penerapan metode pembelajaran *Discovery Learning* untuk meningkatkan pemahaman pada mata pelajaran jaringan dasar SMK.

Dalam pengembangan multimedia untuk penelitian ini, peneliti menggunakan model pengembangan multimedia menurut Munir (2012). Hal ini dikarenakan model ini lebih sederhana sehingga sesuai untuk waktu penelitian yang terbatas. Selain itu, model pengembangan multimedia tersebut telah mewakili tahapan-tahapan dari metodologi lainnya

3.1.1. Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D)

Berdasarkan model pengembangan multimedia Munir (2012), terdapat lima tahap dalam pengembangan multimedia. Tahapan tersebut terdiri atas tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi dan penilaian.



penilaian.

Gambar 3.1 Model Siklus Hidup Menyeluruh (SHM) : Pengembangan Software Multimedia dalam Pendidikan (Munir, 2012)

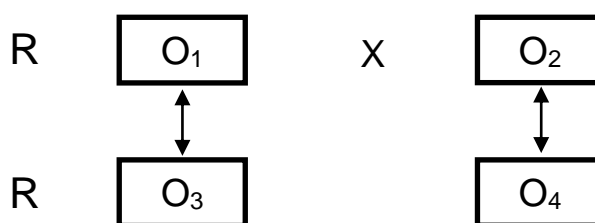
Zulfarisyi Kenedy, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME PUZZLE MENGGUNAKAN METODE DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN PADA MATA PELAJARAN JARINGAN DASAR SMK

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

3.2. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian untuk mengetahui hubungan kausal antara penerapan multimedia interaktif berbasis *Game Puzzle* menggunakan metode pembelajaran *Discovery Learning* untuk meningkatkan pemahaman pada mata pelajaran jaringan dasar SMK. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dalam melihat hubungan ini maka digunakan desain eksperimen. Diharapkan dengan menggunakan desain eksperimen dapat mengontrol semua ancaman atau pencemaran validitas internal dan eksternal sehingga hasil yang diperoleh benar-benar maksimal. Desain Experimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *True Experimental Design* dengan bentuk *pretest-posttest Control Group Design*.



Gambar 3.2 Desain Eksperimen Pretest-Posttest Control Group

Keterangan:

R = kelompok eksperimen dan kontrol siswa SMK diambil secara random kelas

O₁ & O₃ = kedua kelompok tersebut diobservasi dengan *pretest* untuk mengetahui nilai awal pemahaman.

O₂ = nilai *posttest* pemahaman siswa pada kelas eksperimen.

O₄ = nilai *posttest* pemahaman siswa pada kelas kontrol

X = *treatment*

Sebelum metode pembelajaran baru dicobakan, maka dipilih kelas atau kelas tertentu yang akan diajar dengan metode pembelajaran baru. Bila dalam kelas tersebut jumlah siswanya banyak, maka eksperimen dilakukan pada sampel yang dipilih secara random yaitu menggunakan teknik sampling *Sistem Random Sampling* pada *Probability Sampling*.

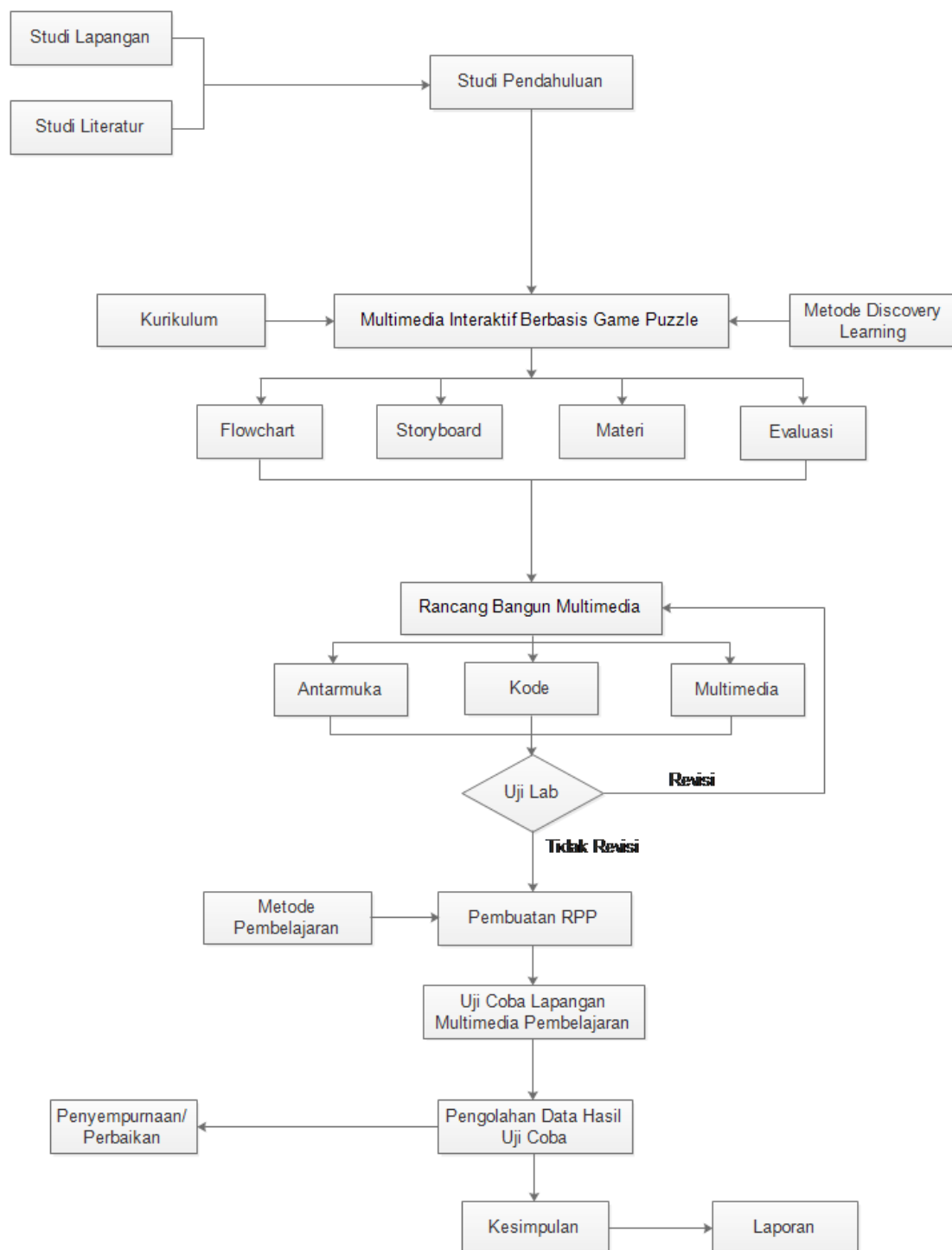
Kelas pertama yang akan diajar dengan metode pembelajaran baru disebut kelas eksperimen, sementara kelas yang tetap menggunakan metode pembelajaran lama disebut kelas kontrol. R berarti pengambilan kelas eksperimen dan kontrol dilakukan secara random. Sementara X berarti *treatment*.

Kedua kelas diberikan *pretest* atau melalui pengamatan untuk mengetahui posisi awal pemahaman kedua kelas tersebut. Bila kedua kelas tersebut posisinya sama atau tidak berbeda secara signifikan, maka kelas tersebut sudah sesuai. Sebaliknya jika posisi kemampuan kedua kelas berbeda secara signifikan, maka pengambilan kelas perlu sampai diperoleh posisi kemampuan awalnya tidak berbeda secara signifikan.

O₁ adalah nilai awal kelas eksperimen, dan O₃ adalah nilai awal kelas kontrol. O₂ adalah prestasi kelas eksperimen setelah diajar menggunakan metode baru, sementara O₄ adalah prestasi kelas kontrol yang diajar menggunakan metode pembelajaran lama. Bila nilai O₂ secara signifikan lebih tinggi dari O₄, maka metode pembelajaran baru tersebut lebih efektif bila dibandingkan dengan metode pembelajaran lama.

Dalam desain eksperimen terdapat dua kelompok uji coba yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang mendapatkan perlakuan/*treatment* (kelas yang mendapatkan penerapan multimedia interaktif berbasis *Game Puzzle* pada mata pelajaran jaringan dasar dengan metode pembelajaran *Discovery Learning*) dan kelas kontrol adalah kelas yang tidak mendapatkan perlakuan penerapan multimedia interaktif berbasis *Game Puzzle* pada mata pelajaran jaringan dasar tapi masih menggunakan metode pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru.

Agar lebih jelas mengenai tahapan di atas, alur penelitian ini di gambarkan pada gambar 3.3 berikut ini :



Gambar 3.3 Alur Penelitian

Zulfarisyi Kenedy, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME PUZZLE MENGGUNAKAN METODE DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN PADA MATA PELAJARAN JARINGAN DASAR SMK

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

3.2.1. Analisis

Tahap analisis merupakan fase dalam menetapkan keperluan pengembangan software dengan melibatkan tujuan pembelajaran, pelajar, pendidik dan lingkungan. Analisis ini dilakukan dengan kerjasama antara pendidik dengan pengembang software dalam meneliti kurikulum berasaskan tujuan yang ingin dicapai (Munir, 2012).

Pada tahap ini peneliti melakukan studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan merupakan kegiatan pengumpulan informasi yang dilakukan melalui survey lapangan dengan cara wawancara kepada guru mata pelajaran Jaringan Dasar di SMK. Hal ini dilakukan supaya produk yang dibuat tetap mengacu pada kurikulum yang berlaku. Kegiatan ini diarahkan pada hal-hal berikut :

1. Pengumpulan informasi yang berkaitan dengan masalah-masalah yang muncul pada pelaksanaan kegiatan pembelajaran Jaringan Dasar terutama yang berhubungan dengan penggunaan media pembelajaran, metode pembelajaran dan ketertarikan siswa serta hasil yang diperoleh siswa dalam mata pelajaran tersebut.
2. Materi yang akan disusun dalam media pembelajaran berbasis *puzzle game* dengan metode *discovery learning*.
3. Peneliti melakukan pengumpulan data berupa teori-teori yang mendukung dalam pembuatan multimedia pembelajaran yang dibuat, serta bagaimana penerapannya dalam proses pembelajaran. Sumber-sumber yang di peroleh berasal dari buku, jurnal serta sumber lainnya yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.
4. Mengumpulkan informasi tentang penggunaan metode *discovery learning* dalam pembelajaran.
5. Menentukan spesifikasi dari perangkat lunak maupun perangkat keras yang dibutuhkan untuk mendukung pembangunan multimedia.

3.2.1. Desain

Tahap ini meliputi unsur-unsur yang perlu dimuat dalam *software* yang akan dikembangkan berdasarkan suatu model pembelajaran ID (*Instructional Design*). Pada tahap ini akan dibuat spesifikasi secara rinci mengenai rancangan dan kebutuhan untuk pengembangan multimedia, seperti *storyboard* dan *flowchart*. *Storyboard* digunakan untuk linier multimedia dan akan memberikan sistematika urutan tampilan, deskripsi an visual dan narasi, serta evaluasinya. Sedangkan *flowchart* (diagram alur) memberikan gambaran alir dari tampilan satu ke tampilan lainnya. Dalam *flowchart* ini dapat dilihat komponen yang terdapat dalam suatu tampilan penjelasan yang (Munir, 2013, hlm. 102). Tahap ini dilakukan melalui beberapa bentuk, diantaranya :

a. *Flowchart*

Perancangan *flowchart* atau diagram alir multimedia pembelajaran berbasis *puzzle game* dengan metode *discovery learning*. Hal ini agar arah proses dan aliran data yang dimiliki program mudah dipahami.

b. *Storyboard*

Perancangan *storyboard* multimedia pembelajaran berbasis *puzzle game* dengan metode *discovery learning* merupakan penjabaran dari *flowchart*. Tujuan dari perancangan *storyboard* yaitu agar gambaran multimedia yang akan dibuat lebih jelas dan saat dibuat ke dalam bentuk program lebih mudah.

c. Materi dan Evaluasi

Merancang penyampaian materi yang disesuaikan dengan metode pembelajaran *discovery learning*. Selain itu juga dilakukan perancangan evaluasi yang akan diberikan berupa pertanyaan beberapa soal berkaitan dengan materi yang telah dipelajari pada multimedia.

3.2.1. Pengembangan

Pada tahap pengembangan ini mulai dilakukan pembuatan produk multimedia pembelajaran berbasis *game puzzle* dengan metode *discovery learning* sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini merupakan pengintegrasian seluruh komponen yang dibutuhkan seperti teks, gambar, suara, animasi, video, dan materi menjadi multimedia.

Setelah pembuatan produk selesai, maka dilakukan validasi oleh ahli media dan materi untuk menguji kelayakan multimedia yang dibuat. Pengujian multimedia dilakukan sesuai dengan kriteria penilaian dalam berbagai aspek. Selanjutnya merupakan perbaikan multimedia sesuai dengan saran dari pengujian yang telah dilakukan. Perbaikan dilakukan sampai menghasilkan multimedia yang menurut ahli media dan materi layak untuk diimplementasikan.

3.2.1. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap multimedia melalui proses uji validasi ahli multimedia dan ahli materi untuk selanjutnya dapat diimplementasikan. Ujicoba dilakukan terhadap siswa yang telah lulus mata pelajaran Jaringan Dasar untuk mengetahui tingkat pemahaman kognitif siswa terhadap materi pembelajaran Jaringan Dasar dengan menggunakan multimedia yang dikembangkan serta untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan multimedia berbasis *game* yang dikembangkan oleh peneliti.

3.2.1. Penilaian

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan multimedia yang dikembangkan. Setelah di uji cobakan kepada siswa, multimedia tersebut akan dinilai untuk mengetahui apakah multimedia yang dikembangkan sudah sesuai dengan tujuan awal pembuatannya serta apakah pemahaman siswa

meningkat setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan multimedia tersebut.

3.3 Lokasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan kepada siswa SMK Daarut Tauhid Bandung kelas X. Penentuan sampel kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dilakukan dengan teknik random kelas pada seluruh kelas X SMK.

Penentuan sekolah atau SMK sebagai tempat/lokasi penelitian akan ditentukan berdasarkan pertimbangan kemampuan dan kemudahan akses lokasi bagi peneliti.

3.4 Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2011) mengungkapkan bahwa “instrumen penelitian digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti”. Instrumen penelitian yang digunakan peneliti untuk memperoleh data dan informasi yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Instrumen Studi Lapangan

Instrumen studi lapangan yaitu berupa wawancara kepada guru mata pelajaran Jaringan Dasar di SMK N 5 Bandung. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai materi pada mata pelajaran Jaringan Dasar serta untuk mendapatkan data nilai siswa yang telah lulus mata pelajaran Jaringan Dasar.

2. Instrumen Validasi Ahli Media dan Materi

Instrumen validasi ahli digunakan untuk memvalidasi materi maupun multimedia pembelajaran berbasis game yang dikembangkan. Proses validasi dilakukan oleh beberapa ahli untuk menguji kelayakan multimedia. Instrumen yang digunakan adalah berupa angket.

3. Instrumen Tanggapan Siswa

Instrumen tanggapan siswa yang digunakan adalah berupa angket dengan skala *Likert*. Menurut Sugiyono (2009), “skala *likert* adalah skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial”. Angket ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan multimedia berbasis game.

4. Instrumen Tingkat Pemahaman

Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan multimedia pembelajaran berbasis game, instrumen yang digunakan adalah berupa tes yang telah terintegrasi dengan multimedia yang dikembangkan.

Sebelum instrumen ini digunakan, maka diperlukan pengujian dan analisi terhadap instrumen. Untuk pengujian instrumen dapat ditinjau dari beberapa hal, antara lain : uji validitas, uji reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda soal.

1) Uji Validitas

Untuk menguji validitas digunakan rumus korelasi *Product Moment*, sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi yang dicari

N = banyaknya siswa yang mengikuti tes

X = skor item tes

Y = skor responden

Menurut Arikunto nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel dibawah ini (2003, hlm. 75) :

Tabel 3.1 Klasifikasi Validitas Butir Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,200$	Sangat Rendah
$0,200 \leq r_{xy} \leq 0,400$	Rendah
$0,400 \leq r_{xy} \leq 0,600$	Cukup
$0,600 \leq r_{xy} \leq 0,800$	Tinggi
$0,800 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

2) Uji Reliabilitas

Rumus yang digunakan untuk menguji reliabilitas menggunakan rumus KR-20 (*Kurder Richardson*) dalam Arikunto (2013, hlm. 115) sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

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 item

s = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Tabel 3.2 Klasifikasi Reliabilitas Soal

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,00 \leq 0,20$	Sangat Rendah

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,20 \leq 0,40$	Rendah
$0,40 \leq 0,70$	Cukup Reliabel
$0,70 \leq 0,90$	Reliabel
$0,90 < 1,00$	Sangat Reliabel

3) Indeks Kesukaran

Menurut Arikunto (2003, hlm. 208), rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran tiap butir soal adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran dapat berpedoman pada tabel berikut:

Tabel 3.3 Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,30	Sukar
0,30 – 0,70	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

4) Daya Pembeda Soal

Menurut Arikunto (2003, hlm. 213), rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda soal adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

D = Jumlah peserta tes

J_A = Jumlah semua peserta yang termasuk kelompok atas

J_B = Jumlah semua peserta yang termasuk kelompok bawah

B_A = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar butir item

B_B = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar butir item

P_A = Preposisi peserta kelompok atas menjawab benar

P_B = Preposisi peserta kelompok bawah menjawab benar

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang digunakan, berpedoman pada tabel berikut ini

Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
0,00 – 0,20	Kurang
0,20 – 0,40	Cukup
0,40 - 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Sangat Baik

3.5 Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Instrumen Studi Lapangan

Zulfarisyi Kenedy, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME PUZZLE MENGGUNAKAN METODE DISCOVERY LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN PADA MATA PELAJARAN JARINGAN DASAR SMK

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

Teknik analisis data instrumenn studi lapangan dilakukan dengan cara merumuskan hasil data dan informasi yang diperoleh melalui wawancara.

2. Analisis Data Instrumen Validasi Ahli

Analisis data instrumen validasi ahli menggunakan *rating scale* baik validasi oleh ahli multimedia maupun ahli materi. Adapun rumus dalam menggunakan *rating scale* adalah sebagai berikut :

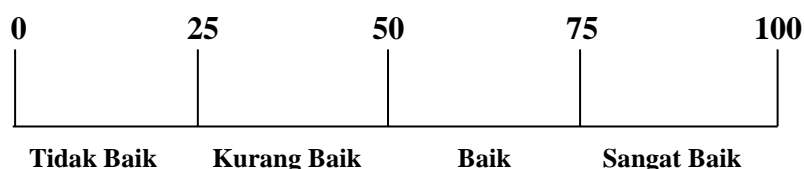
$$P = \frac{\sum \text{skor hasil pengumpulan}}{\text{skor ideal}} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Angka persentase

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

Kemudian data yang diperoleh berupa angka diterjemahkan dalam pengertian kualitatif. Untuk mengukur hasil perhitungan skala, tingkat validasi digolongkan kedalam empat kategori dengan menggunakan skala sebagai berikut (Gonia, 2009, hlm. 50) :



Untuk lebih memudahkan, kategori di atas dapat direpresentasikan kedalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 3.5 Skor Presentase

Skor persentase (%)	Interpretasi
0 – 24	Tidak baik

25 – 49	Kurang baik
50 – 74	Baik
75 – 100	Sangat baik

3. Analisis Data Instrumen Tanggapan Siswa

Data yang didapat mengenai tanggapan siswa mengenai pembelajaran dengan menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *game* dihitung menggunakan skala *likert* yang terdiri atas Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Data yang terkumpul yakni berupa data kualitatif kemudian diolah kedalam bentuk kuantitatif dengan menetapkan skor jawaban dari pertanyaan yang telah dijawab oleh responden, dimana pemberian skor tersebut didasarkan pada ketentuan Sugiyono (2009).

Tabel 3.6 Skor Presentase

Alternatif	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Selanjutnya dilakukan perhitungan setiap butir soal menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{\sum \text{skor hasil pengumpulan}}{\text{skor ideal}} \times 100 \%$$

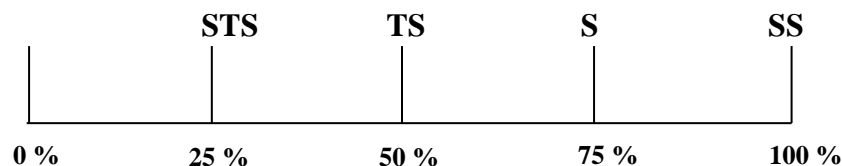
Keterangan :

P = persentase tiap butir soal.

Skor hasil pengumpulan = skor yang diperoleh dari setiap butir soal dengan cara menjumlahkan skor yang diberikan oleh seluruh responden pada butir soal tersebut.

Skor ideal = skor maksimum, yaitu 4 (seandainya seluruh responden menjawab SS) yang dikalikan dengan jumlah responden.

Selanjutnya hasil perhitungan diinterpretasi kedalam skala berikut:



4. Analisis Data Instrumen Tingkat Pemahaman

Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik menggunakan SPSS terhadap hasil data pretes, postes, dan N-Gain dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk menguji hipotesis dilakukan analisis statistik pengujian kesamaan dua rata-rata N-Gain antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah sebelumnya dilakukan pengujian normalitas data dan homogenitas untuk menentukan apakah dalam pengujian hipotesis digunakan Statistik Parametrik atau *non* Parametrik. Dapat ditentukan rata-rata skor dan deviasi standarnya sebagai berikut:

1. Menghitung rerata skor pretes, postes, dan N-Gain

menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

2. Menghitung deviasi standar skor pretes, postes dan N-Gain

menggunakan rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 f_i}{n - 1}}$$

3. Menguji normalitas data skor pretes, postes dan

N-Gain digunakan rumus uji kecocokan (*Chi Kuadrat*) sebagai berikut[14]:

$$\chi^2 = \sum_1^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

f_o = frekuensi dari yang diamati

f_e = frekuensi yang diharapkan

k = banyak kelas

4. Menguji homogenitas varians skor pretes, postes, dan N-Gain menggunakan rumus:

$$F = \frac{S_{\text{besar}}^2}{S_{\text{kecil}}^2}$$

5. Jika sebaran data normal dan homogen, uji signifikansi dengan statistik uji t berikut:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{S_{x-y}^2 \left(\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}} \text{ atau } t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{S_{x-y} \sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}}, \text{ dengan } df = n_x + n_y - 2, \text{ dan}$$

$$\text{varians } S_{x-y}^2 = \frac{\Sigma(x - \bar{x})^2 + \Sigma(y - \bar{y})^2}{n_x + n_y - 2},$$

Perhitungan N-Gain diperoleh dari skor pretes dan postes masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan kompetensi yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus g faktor (*N-Gain*) dengan rumus menurut Meltzer adalah sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{SkorPostes} - \text{SkorPretes}}{\text{SkorIdeal} - \text{SkorPretes}}$$

Keterangan:

S_{post} = Skor postes

S_{pre} = Skor pretes

S_{maks} = Skor maksimum

Interpretasi *N-Gain* sebagai berikut:

Tabel 3.7 Klasifikasi Interpretasi *N-Gain*

Besar Persentase	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Langkah-langkah pengujian yang ditempuh untuk data pretes, postes dan *N-Gain* adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data yang telah diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Apabila data yang dihasilkan berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Namun apabila data yang dihasilkan tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji statistik non parametrik. Pada penelitian ini, untuk menghitung normalitas peneliti menggunakan SPSS. Karena penelitian dilakukan terhadap 30 responden maka uji normalitas yang digunakan adalah Levene.

2. Analisis Uji Mann Whitney U/ Non parametrik

Mann Whitney U Test adalah uji non parametris yang digunakan untuk mengetahui perbedaan median 2 kelompok bebas apabila skala data variabel terikatnya adalah ordinal atau interval/ratio tetapi tidak berdistribusi normal. Uji non parametris apabila uji Independent T Test tidak dapat dilakukan oleh karena asumsi normalitas tidak terpenuhi. Tetapi meskipun bentuk non parametris dari uji independent t test, uji Mann Whitney U Test tidak menguji perbedaan Mean (rerata) dua kelompok. Pada penelitian ini untuk menghitung Uji man whitney, peneliti menggunakan SPSS.

3.6 Alur Penelitian

1. Tahap I : Studi Pendahuluan

Tahap studi pendahuluan dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui gambaran tentang pelaksanaan pembelajaran jaringan dasar untuk meningkatkan pemahaman. Dalam studi pendahuluan ini informasi yang ingin diketahui oleh peneliti adalah tentang penggunaan media pembelajaran yang digunakan, tentang tingkat pemahaman siswa dalam pembelajaran jaringan dasar, metode pembelajaran yang digunakan dan gambaran deskriptif tentang proses pelaksanaan pembelajaran jaringan dasar secara keseluruhan.

2. Tahap II : Tahap Perancangan Produk

Setelah melakukan studi pendahuluan dan mendapatkan data kemampuan siswa, metode yang digunakan dan gambaran deskriptif terhadap pembelajaran jaringan dasar, maka tahap berikutnya adalah tahap merancang multimedia dengan menggunakan metode pembelajaran *discovery learning*. Perancangan multimedia dengan metode *discovery learning* mengacu pada teori dan studi pustaka yang dilakukan oleh peneliti yang disesuaikan dengan kondisi dan keadaan yang diperoleh berdasarkan studi pendahuluan. Perancangan multimedia dengan metode ini kemudian akan divalidasi oleh para ahli untuk mendapatkan rancangan yang benar-benar maksimal.

3. Tahap III : Implementasi Produk

Setelah melakukan rancangan teknik, maka teknik tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses pembelajaran jaringan dasar. Implementasi multimedia interaktif berbasis game puzzle menggunakan algoritma backtrack dengan metode discovery learning dilakukan pada kelompok eksperimen yang telah dipilih sebagai sample berdasarkan teknik pengambilan sampel. Pada pelaksanaan implementasi penggunaan multimedia interaktif berbasis game puzzle menggunakan metode discovery learning harus memperhatikan berbagai intruksi yang sudah dirancang berdasarkan multimedia interaktif berbasis game puzzle menggunakan metode discovery learning pada mata pelajaran jaringan dasar.

4. Tahap IV : Evaluasi Produk

Setelah melakukan tahap implementasi multimedia interaktif berbasis game puzzle menggunakan metode discovery learning, maka selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap multimedia interaktif berbasis game puzzle menggunakan metode discovery learning. Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui apakah multimedia interaktif berbasis game puzzle menggunakan metode discovery learning yang diimplementasikan sudah sesuai dengan harapan atau tidak. Apabila masih ada kekurangan dan berbagai hal yang tidak sesuai dengan harapan maka penerapan multimedia interaktif berbasis game puzzle menggunakan metode discovery learning akan diulang sampai hasil yang diinginkan dapat tercapai.