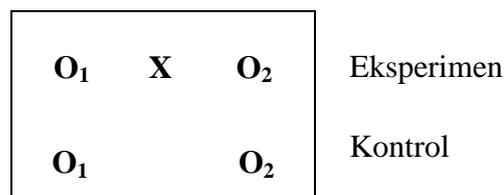


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan dan Desain Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Pada penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi Experimen* (eksperimen semu). Desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *Non-equivalent Control Group Desain*. Kelompok intak yaitu kontrol dan eksperimen. Kelompok kontrol adalah kelompok perlakuan yang tidak diberi perlakuan apa-apa atau diberi perlakuan palsu (semisal *placebo*), sedangkan kelompok eksperimen adalah kelompok perlakuan yang diberi perlakuan berupa variabel bebas.

Setelah menentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, selanjutnya adalah pemberian tes awal atau *pretest* (O_1) kepada kedua kelompok tersebut untuk mengukur kemampuan yang dimiliki sebelum diberikan perlakuan. Kemudian pada kelompok eksperimen diberikan perlakuan (X), sedangkan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan. Setelah mendapatkan perlakuan, selanjutnya pada kedua kelompok ini dilakukan pengukuran pasca pemberian perlakuan atau disebut dengan *posttest* (O_2). Pola dari desain *Non-equivalent Control Group Design* dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 *Non-equivalent Control Group Design*

Keterangan :

O_1 : *Pretest*

O_2 : *Posttest*

X : Pemberian Perilaku

1.2 Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa SMKN 2 Kota Bandung dan sampel yang digunakan adalah siswa kelas XI TKJ 1 dan XI TKJ 2. Sampel tersebut diambil menggunakan teknik *purposive sampling* dengan jumlah sampel kelas kontrol dan kelas eksperimen masing-masing sebanyak 30 responden. Pemilihan sampel diambil karena sesuai dengan mata pelajaran yang diangkat pada penelitian ini yaitu Sistem Operasi Jaringan.

3.3 Prosedur Penelitian

Pelaksanaan sebuah penelitian harus memiliki langkah atau tahapan yang jelas agar penelitian tersebut lebih terarah. Langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah ditunjukkan pada Gambar 3.2.

a. Tahapan Pra Penelitian

1. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur ini merupakan kegiatan pendahuluan yang bertujuan untuk mengumpulkan data, informasi, dan teori yang diambil dari jurnal, buku, dan penelitian-penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Studi literatur ini membantu peneliti untuk menemukan permasalahan yang terjadi.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh data mengenai kondisi yang terjadi di lapangan yang dapat berpotensi mendukung permasalahan yang didapat dari studi literatur.

3. Analisis *Technology Content Knowledge*

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah analisis mengenai konten, dan teknologi. Analisis yang dilakukan terhadap konten berupa penyajian materi penjadwalan proses dengan menambahkan rasionalisasi untuk mempermudah dalam memahami materi yang disajikan. Sedangkan analisis yang dilakukan terhadap teknologi yaitu dengan menentukan teknologi apa yang digunakan dalam

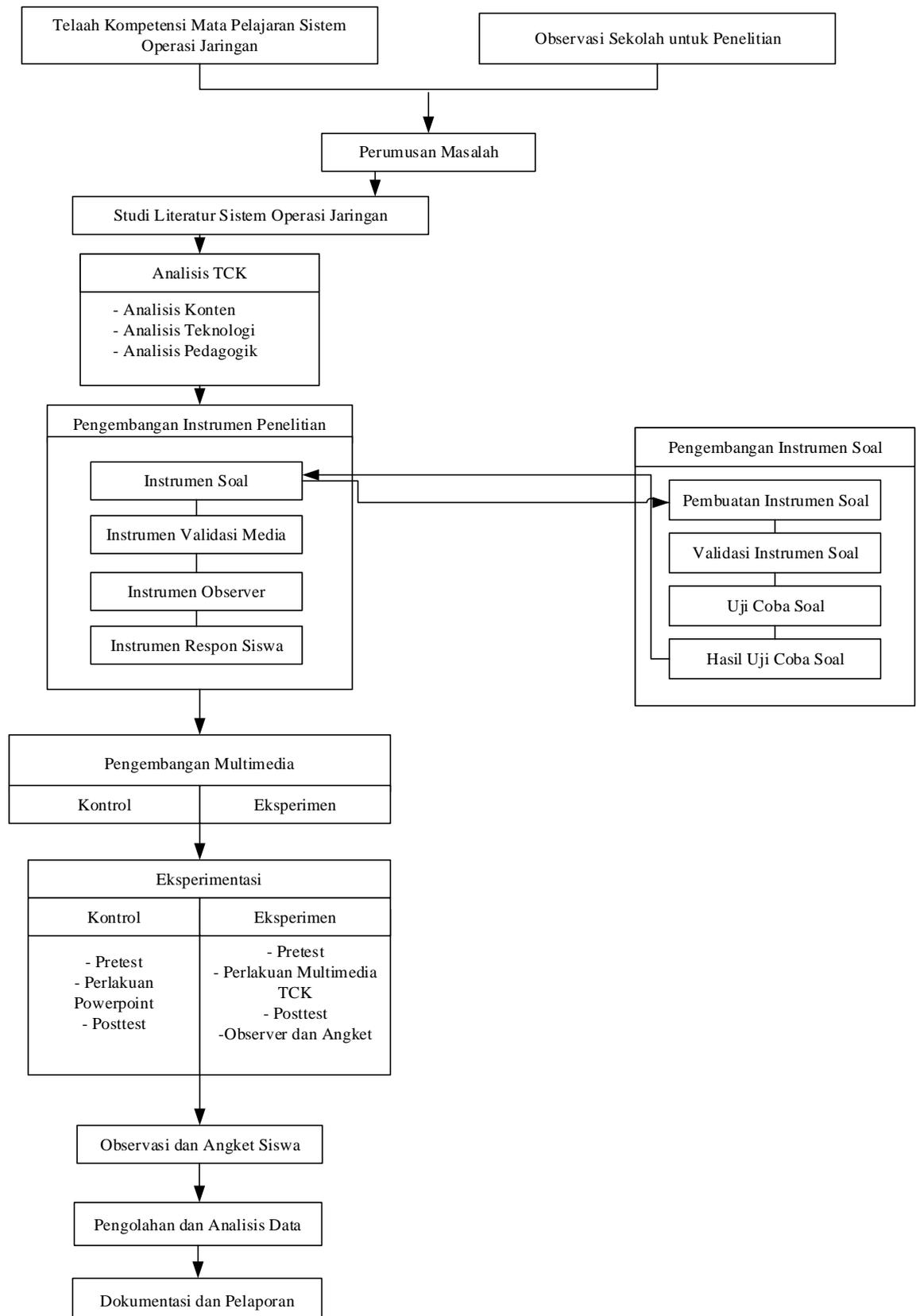
menyajikan konten yang telah dianalisis. Teknologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengembangkan sebuah multimedia untuk membantu dalam proses pembelajaran. Dalam pengembangan multimedia berbasis *Technology Content Knowledge* pada penelitian ini digunakan metode pengembangan Siklus Hidup Menyeluruh yang digagas oleh Munir. Peneliti beranggapan bahwa tahapan-tahapan yang ada pada pengembangan ini mewakili metodologi lain yang disajikan lebih sederhana. Selain itu melihat waktu penelitian yang sangat terbatas juga menjadi salah satu pertimbangan dalam menggunakan metode pengembangan ini. Tahapan pengembangan multimedia pada Siklus Hidup Menyeluruh adalah sebagai berikut:

1) Tahap Analisis

Tahap analisis merupakan tahap awal dalam mengembangkan sebuah multimedia. Pada tahap ini, hal pertama yang dilakukan adalah studi literatur dan studi lapangan dengan cara mempelajari kurikulum mata pelajaran Sistem Operasi Jaringan dan melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran untuk menemukan permasalahan yang terjadi di sekolah. Kemudian setelah mendapatkan permasalahan, selanjutnya dianalisis untuk mencari solusi yang sesuai dengan tujuan pencapaian dari pengembangan multimedia.

2) Tahap Desain

Pada tahap ini, setelah mendapatkan solusi dari hasil analisis permasalahan kemudian peneliti memilih untuk mengembangkan multimedia yang digunakan oleh guru dengan membuat sebuah multimedia berbasis *Technology Content Knowledge* pada mata pelajaran Sistem Operasi Jaringan. Setelah menentukan *software* yang akan dikembangkan selanjutnya membuat diagram alir (*flowchart*) sebagai gambaran kegiatan yang ada pada multimedia dan membuat *storyboard* sebagai bentuk visualisasi atau rancangan awal dari multimedia yang akan dikembangkan. Tujuan dari pembuatan *storyboard* ini adalah untuk mempermudah dalam proses pengembangan multimedia.



Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian

Mailuz Zulfa Qonia, 2017

DESAIN PEMBELAJARAN SISTEM OPERASI JARINGAN MENGGUNAKAN ANALISIS TECHNOLOGY CONTENT KNOWLEDGE UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA

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

3) Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan, multimedia yang telah didesain dalam *storyboard* selanjutnya dikembangkan menjadi bentuk yang dapat digunakan.

4) Tahap Implementasi

Selanjutnya multimedia yang telah dikembangkan diujicobakan dan divalidasi oleh ahli untuk mengetahui kelayakan dan kesesuaian multimedia dengan sasaran dan tujuan pengembangan multimedia.

5) Tahap Penelitian

Pada tahap ini, multimedia yang telah dikembangkan dan layak untuk digunakan akan diberikan kepada peserta didik sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran Sistem Operasi Jaringan dan untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan dari multimedia. Keberhasilan dan efektivitas diperoleh dari analisis angket respon siswa setelah menggunakan multimedia.

b. Tahapan Penelitian

Tahap penelitian merupakan kelanjutan dari tahap pra penelitian. Instrumen-instrumen yang telah dibuat dan divalidasi oleh ahli dan multimedia yang telah layak untuk digunakan diterapkan kepada peserta didik. Penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Perlakuan yang diberikan berbeda antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas kontrol perlakuan yang diberikan yaitu pembelajaran konvensional dengan menggunakan *powerpoint*, sedangkan kelas eksperimen proses pembelajarannya menggunakan multimedia berbasis *Technology Content Knowledge Framework*.

c. Tahapan Pasca Penelitian

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari hasil penelitian. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui respon perkembangan pemahaman peserta didik yang menggunakan multimedia berbasis *Technology Content Knowledge Framework* dengan respon pemahaman peserta didik yang tidak menggunakan multimedia berbasis *Technology Content Knowledge Framework*. Perkembangan pemahaman peserta didik diperoleh dari hasil analisis *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen studi lapangan, instrumen tes, instrumen validasi ahli media, instrumen validasi ahli materi, instrumen penilaian observer dan respon siswa. Adapun penjelasan dari masing-masing instrumen sebagai berikut :

1. Instrumen Studi Lapangan

Instrumen studi lapangan yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara dan angket. Wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran Sistem Operasi Jaringan kelas XI TKJ untuk mengetahui permasalahan dan kendala yang dihadapi selama proses pembelajaran. Sedangkan angket diberikan kepada peserta didik untuk memperoleh data mengenai materi yang dianggap sulit dalam mata pelajaran Sistem Operasi Jaringan.

2. Instrumen Validasi Ahli Materi

Instrumen validasi ahli dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari suatu materi dan media yang akan digunakan dalam menunjang penelitian. Proses validasi dilakukan oleh beberapa ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Instrumen yang digunakan berupa adalah berupa angket yang diukur menggunakan skala pengukuran *rating scale*.

3. Instrumen Validasi Ahli Media

Instrumen validasi ahli media pada penelitian ini menggunakan angket yang telah dikembangkan atau disebut dengan istilah *expert judgement*. Validasi ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari media yang telah dikembangkan. Berikut kriteria pada angket yang digunakan pada penelitian :

a. Mekanis (*Mechanical*)

- 1) Teknis (*Technical*) merupakan penilaian mengenai multimedia berjalan dengan lancar tanpa kesalahan teknik dan muncul pesan *error*.
- 2) Navigasi (*Navigation*) merupakan penilaian mengenai sejauh mana multimedia dapat dengan mudah digunakan oleh pengguna untuk

mendapatkan informasi sesuai dengan alur dan semua tombol dan navigasi dapat berfungsi sebagai mana mestinya.

- 3) Ejaan dan Tata Bahasa (*Spelling and Grammar*) merupakan penilaian mengenai penggunaan bahasa baik yang pada perintah maupun penyajian sesuai dengan ejaan dan tata bahasa.
 - 4) Penyempurnaan (*Completion*) merupakan penilaian mengenai multimedia sepenuhnya selesai.
- b. Elemen Multimedia (*Multimedia Element*)
- 1) Tampilan layar (*Screen Design*) merupakan penilaian mengenai perpaduan dari semua tombol, link, grafik dan konten dapat memberikan informasi dengan sangat jelas.
 - 2) Penggunaan Fitur Tambahan (*Use of Enhancements*) merupakan penilaian mengenai keefektifan dari penggunaan grafik, video, dan audio dalam menyampaikan suatu konten tertentu.
- c. Struktur Informasi (*Information Structure*)
- 1) Organisasi (*Organization*) merupakan penilaian mengenai materi, menu dan alur yang disajikan dalam multimedia logis dan intuitif.
 - 2) Percabangan (*Branching*) merupakan penilaian mengenai multimedia tidak bersifat monoton, dan pada penyajian dimungkinkan untuk melibatkan siswa dalam pemilihannya atau interaktif.
- d. Dokumentasi (*Documentation*)
- 1) Pengutipan Sumber Informasi (*Citing Resources*) merupakan penilaian mengenai konten yang tersaji dalam multimedia dikutip sesuai dengan penulisan rujukan.
 - 2) Perizinan Penggunaan untuk Sumber Informasi (*Permissions Obtained for Resources*) merupakan penilaian mengenai seluruh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan multimedia merupakan objek yang diperkenankan untuk digunakan secara bebas.
- e. Kualitas Konten (*Quality of Content*)

- 1) Keaslian (*Originality*) merupakan penilaian mengenai konten yang ditampilkan dalam multimedia merupakan ide-ide yang segar, asli, dan kreatif.
 - 2) Kurikulum Pembelajaran (*Curriculum Alignment*) merupakan penilaian mengenai materi yang disampaikan dalam multimedia merupakan materi pembelajaran di kelas dan sesuai dengan kurikulum yang berlaku, sehingga pengguna dapat belajar dengan mudah melalui multimedia.
 - 3) Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (*Evidence That Objectives Were Met*) merupakan penilaian mengenai konten yang ada dalam multimedia mendukung ketercapaian dari tujuan pembelajaran.
 - 4) Kedalaman dan Isi Konten Proyek (*Depth and Breadth of Project Content*) merupakan penilaian mengenai kecenderungan terjadi proses berpikir tingkat tinggi pada diri siswa.
 - 5) Pengetahuan Subjek (*Subject Knowledge*) merupakan penilaian mengenai konten yang disajikan dalam multimedia tidak menggambarkan kesalahan pemahaman (miskonsepsi) atau kurangnya pengetahuan (*lack of knowledge*).
4. Instrumen Penilaian atau Respon Siswa

Instrumen penilaian dalam angket ini meliputi aspek komponen TPACK, mekanisme multimedia, elemen multimedia, dan struktur multimedia. Selain aspek tersebut, melalui angket ini juga dikumpulkan data mengenai tanggapan atau respon siswa setelah menggunakan multimedia. Instrumen penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data penilaian dari siswa terhadap multimedia yang dikembangkan. Kisi-kisi instrumen validasi media pada penelitian adalah sebagai berikut:

1) Aspek TPACK

Komponen yang dinilai pada aspek TPACK adalah sebagai berikut :

- a. TK (*Technology Knowledge*)
- b. CK (*Content Knowledge*)
- c. PK (*Pedagogical Knowledge*)
- d. PCK (*Pedagogy Content Knowledge*)

- e. TCK (*Technology Content Knowledge*)
- f. TPK (*Technology Pedagogical Knowledge*)

2) Aspek Mekanis Multimedia

Komponen yang dinilai pada aspek mekanis multimedia adalah navigasi dan teknis.

3) Aspek Elemen Multimedia

Komponen yang dinilai pada aspek elemen multimedia adalah fitur tambahan dan tampilan layar.

4) Aspek Struktur Informasi Multimedia

Komponen yang dinilai pada aspek struktur informasi multimedia yaitu organisasi materi.

5. Instrumen Penilaian Observer

Instrumen penilaian observasi berisi daftar kegiatan yang dilakukan selama penelitian. Lembar observasi ini diisi oleh observer yang mengamati secara langsung pada proses pelaksanaan pembelajaran. Dalam penelitian ini yang berperan sebagai observer adalah guru. Komponen penilaian yang digunakan pada lembar observer adalah sebagai berikut :

- 1) Permulaan pembelajaran
- 2) Proses pembelajaran

Penilaian pada proses pembelajaran ini dilihat dari komponen yang ada pada TPACK yaitu *Technology Knowledge (TK)*, *Content Knowledge (CK)*, *Pedagogy Knowledge (PK)*, *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*, *Technology Content Knowledge (TCK)*, dan *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*.

- 3) Evaluasi & penutup

6. Instrumen Tes Pemahaman

Instrumen yang digunakan untuk menilai pemahaman pada penelitian ini berupa instrumen tes. Instrumen tes berisi pertanyaan-pertanyaan yang digunakan

untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat memahami materi yang ada dalam multimedia pembelajaran. Tes pemahaman yang diberikan berupa soal-soal yang mencakup ranah kognitif, yaitu mengingat, memahami, dan mengaplikasikan.

3.5 Teknik Analisis Data

Data yang telah terkumpul selanjutnya diolah dan dianalisis agar dapat dikelola menjadi sebuah informasi. Pada penelitian ini teknik analisis data yang digunakan adalah kuantitatif dengan menganalisis data-data yang didapat dari hasil penelitian. *Expert judgement* yang didapat dari validasi media dan respon siswa terhadap produk akan dianalisis untuk mendapatkan penilaian terhadap produk yang dikembangkan. Kemudian data yang digunakan pada validasi tes diolah secara kuantitatif dengan menggunakan perhitungan statistik deskripsi.

1. Analisis Data Instrumen Studi Lapangan

Teknik analisis data yang digunakan pada instrumen studi lapangan yaitu dengan merumuskan informasi yang didapat dari wawancara.

2. Analisis Data Instrumen Validasi Ahli Media

Analisis data instrumen validasi ahli media menggunakan skala pengukuran *rating scale*. Perhitungan *rating scale* yang digunakan adalah sebagai berikut :

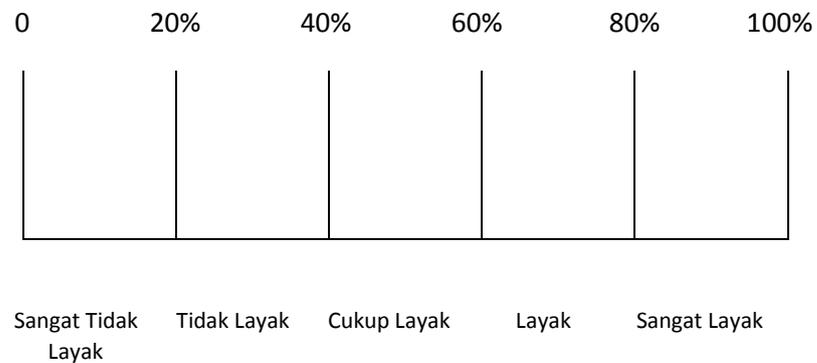
$$P = \frac{\text{skor hasil pengukuran data}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan :

P : Angka presentase

Skor ideal : Skor tertinggi tiap butir soal x jumlah responden x jumlah butir soal

Data yang diperoleh berupa angka tersebut kemudian diterjemahkan dalam pengertian kualitatif. Secara kontinum dapat dibuat kagetogi seperti pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Kategori *Rating Scale*

3. Analisis Data Penilaian atau Respon Siswa

Instrumen respon siswa yang digunakan pada penelitian ini berupa angket yang memiliki dua jawaban yaitu ya atau tidak. Jawaban ya bernilai 1 dan tidak bernilai 0. Rumus yang digunakan untuk mengukur data angket adalah sebagai berikut :

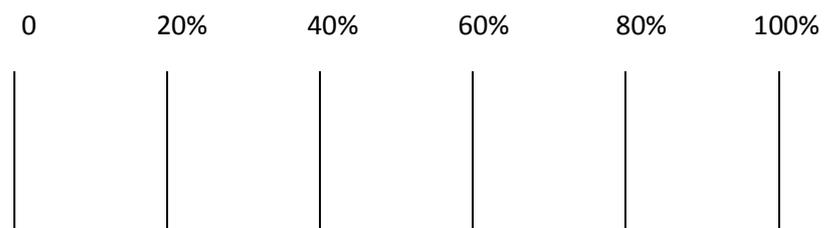
$$P = \frac{\text{skor hasil pengukuran data}}{\text{skor ideal}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan :

P : Angka presentase

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

Hasil data yang diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus diatas dapat dikategorikan pada Gambar 3.4.



Sangat Kurang Kurang Cukup Baik Sangat Baik

Gambar 3.4 Kriteria Penilaian Siswa

4. Analisis Data Instrumen Tes

a. Uji Validitas

Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas soal tes pada penelitian ini adalah menggunakan rumus korelasi yang dikemukakan oleh Pearson, dikenal dengan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots\dots\dots(3.3)$$

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

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.1 :

Tabel 3. 1 Klasifikasi Koefisien Validitas

Nilai Validitas	Klasifikasi
$0,80 < r \leq 1$	Sangat Tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah

$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah
----------------------	---------------

b. Uji Reliabilitas

Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes pada penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus KR-20 (Kuder Richardson) (Arifin, 2014, hlm.163).

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left(\frac{S^2t - \sum pq}{S^2t} \right) \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan :

KR_{20} : Koefisien Reliabilitas

K : Banyaknya butir soal

S^2t : Varians soal

p : Proporsi subjek yang menjawab soal dengan benar

q : Proporsi subjek yang menjawab soal dengan salah ($q = 1 - p$)

Nilai reliabilitas dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kriteria Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,80 < KR_{20} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < KR_{20} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < KR_{20} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < KR_{20} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < KR_{20} \leq 0,20$	Sangat Rendah

c. Uji Tingkat Kesukaran

Untuk menghitung tingkat kesukaran pada penelitian ini digunakan rumus *proportion correct* (p) sebagai berikut :

Mailuz Zulfa Qonia, 2017

DESAIN PEMBELAJARAN SISTEM OPERASI JARINGAN MENGGUNAKAN ANALISIS TECHNOLOGY CONTENT KNOWLEDGE UNTUK MENINGKATKAN KOGNITIF SISWA

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

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan :

P : Tingkat Kesukaran

B : Jumlah peserta didik yang menjawab benar

JS : Jumlah peserta didik

Kriteria tingkat kesukaran diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Kriteria Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Kriteria
0,00 – 0,30	Soal Sukar
0,31 – 0,70	Soal Sedang
0,71 – 1,00	Soal Mudah

d. Uji Daya Pembeda

Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal pada penelitian ini digunakan rumus sebagai berikut :

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A} \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan :

DP : Daya Pembeda

JB_A : Jumlah peserta didik kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

JB_B : Jumlah peserta didik kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

JS_A : Jumlah peserta didik kelompok atas

Hasil nilai daya pembeda yang diperoleh diinterpretasikan seperti pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
---------------------	-----------------

Negatif	Sangat Buruk
0,00 – 0,20	Buruk
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

5. Analisis Data Peningkatan Pemahaman

Data peningkatan pemahaman didapat dari instrumen tes pilihan ganda yang digunakan pada saat *pretest* dan *posttest*. Analisis data ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *Technology Content Knowledge Framework*. Adapun penjelasan mengenai analisis data peningkatan pemahaman tersebut adalah sebagai berikut :

a. Analisis Data Deskriptif

Analisis data deskriptif ini dilakukan sebagai langkah awal sebelum melakukan pengujian hipotesis terhadap data skor *pretest* dan *posttest* yang meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan dua rata-rata. Statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap suatu objek yang diteliti tanpa melakukan analisis data dan membuat kesimpulan. Perhitungan deskriptif yang dilakukan yaitu rerata, skor minimum, skor maksimum, dan standar deviasi.

b. Analisis Data Peningkatan Pemahaman

1) Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen terdistribusi normal atau tidak. Apabila data yang dihasilkan terdistribusi normal

maka proses perhitungan dilanjutkan dengan uji homogenitas varians namun jika tidak normal maka dilakukan uji statistik non parametrik dengan menggunakan uji Mann-Whitney untuk uji perbedaan dua sampel independen. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Kolmogorov Smirnov dengan perumusan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Data berasal dari populasi distribusi normal.

H_1 : Data berasal dari populasi tidak terdistribusi normal.

Hasil nilai $|F_t - F_s|$ yang didapat dibandingkan dengan tabel Kolmogorov Smirnov. Jika nilai $|F_t - F_s|$ terbesar $<$ nilai tabel Kolmogorov Smirnov, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Sedangkan jika nilai $|F_t - F_s|$ terbesar $>$ nilai tabel Kolmogorov Smirnov, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki data varian yang sama atau tidak. Pada penelitian ini uji homogenitas yang digunakan adalah uji Fisher. Adapun langkah perhitungan yang dilakukan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut :

- a. Tentukan taraf signifikansi (α) untuk menguji hipotesis,

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (varians 1 sama dengan varians 2 atau homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (varians 1 tidak sama dengan varians 2 atau tidak homogen)}$$

Dengan kriteria pengujian :

Terima H_0 jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dan terima H_1 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

- b. Menghitung varians tiap kelompok data.

- c. Tentukan nilai F_{hitung} , dengan $F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varian terkecil}}$

- d. Tentukan F_{tabel} untuk taraf signifikansi α , $dk_1 = dk_{pembilang} = n_a - 1$, dan $dk_{penyebut} = n_b - 1$.

- e. Lakukan pengujian dengan membandingkan nilai F_{hitung} dan F_{tabel} .

3) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Data penelitian yang terdistribusi dengan normal dan homogen, selanjutnya akan diuji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji-test. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata tes pengetahuan peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen. Rumus uji test yang digunakan pada penelitian ini adalah uji-t dua variabel sebagai berikut :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \dots\dots\dots(3.7)$$

Keterangan :

R : Nilai korelasi X_1 dengan X_2

N : Jumlah sampel

\bar{x}_1 : Rata-rata sampel ke-1

\bar{x}_2 : Rata-rata sampel ke-2

s_1 : Standar deviasi sampel ke-1

s_2 : Standar deviasi sampel ke-2

S_1 : Varians sampel ke-1

S_2 : Varians sampel ke-2

Hasil uji t-tes dibandingkan dengan t tabel. Dengan acuan sebagai berikut :

Apabila $-t \text{ tabel} < t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$ maka H_0 diterima.

Apabila $-t \text{ hitung} < -t \text{ tabel}$ atau $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

H_1 : terdapat perbedaan nilai rata-rata antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

c. Analisis Indeks Gain

Analisis indeks gain dilakukan untuk mengetahui bagaimana peningkatan pemahaman peserta didik setelah menggunakan multimedia berbasis *Technology Content Knowledge Framework* dengan pemahaman peserta didik yang tidak menggunakan multimedia berbasis *Technology Content Knowledge Framework*. Rumus yang digunakan untuk menghitung uji gain pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum ideal} - \text{skor pretest}} \dots\dots\dots(3.8)$$

Kriteria tingkat normalisasi gain ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Kriteria Keefektivan Belajar

Indeks Gain	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah