

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode quasi eksperimen. Menurut Syambasri Munaf (2001) bahwa “penelitian quasi eksperimen semu bertujuan untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan dapat diperoleh dengan eksperimen sebenarnya, dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan”.

#### B. Metodologi Pengembangan Media Pembelajaran

##### *1. Tahap Analisis*




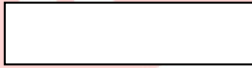

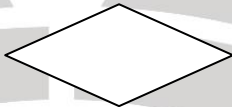
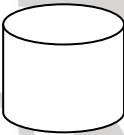

Mardika (2008: 13) mengungkapkan bahwa tahapan analisis merupakan tahapan yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang relevan mengenai perlunya pengembangan media. Sementara Gonia (2009: 35) mengungkapkan bahwa analisis dilakukan untuk memperoleh definisi permasalahan dan penggambaran yang tepat dari apa yang akan dilakukan oleh multimedia interaktif ini dan juga bertujuan untuk mengetahui keseluruhan sistem yang akan dikembangkan. Analisis yang dilakukan dalam tahap ini meliputi analisis umum, analisis pengguna, analisis perangkat lunak, dan analisis perangkat keras.



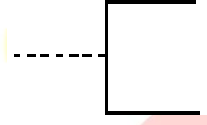
## 2. Tahap Desain

Mardika (2008: 13) menjelaskan bahwa tahap desain ini bertujuan untuk mengembangkan desain pembelajaran hingga menghasilkan silabus sebagai dasar dalam mengembangkan multimedia pembelajaran. Berkaitan dengan pengembangan media yang akan dikembangkan adalah *e-learning* model pembelajaran kooperatif STAD, yang dalam proses perancangannya meliputi *flowchart*, *storyboard*, antarmuka, dan sesuai dengan isi kurikulum.

### a. Flowchart

Sudarsono (2005: 1) mengungkapkan bahwa *flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Lebih lanjut, Sudarsono (2005: 5) menjelaskan bahwa *flowchart* program merupakan keterangan yang lebih rinci tentang bagaimana setiap langkah program atau prosedur sesungguhnya dilaksanakan. *Flowchart* ini menunjukkan setiap langkah program atau prosedur dalam urutan yang tepat saat terjadi. Pada *flowchart* digunakan simbol-simbol khusus untuk menggambarkan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Simbol-simbol *flowchart* yang biasanya dipakai adalah simbol-simbol *flowchart* standar yang dikeluarkan oleh ANSI dan ISO yang diantaranya akan diuraikan sebagai berikut (Sudarsono, 2005 : 9-13):

Prosedur	Simbol	Arti
Terminal Points		Memulai atau Mengakhiri Program
Preparation		Pemberian harga awal
Input / Output		Merepresentasikan Input data atau Output data yang diproses atau Informasi.
Proses		Memrepresentasikan suatu operasi
Arah Aliran		Merepresentasikan alur kerja
Keputusan		Merepresentasikan Keputusan dalam program atau adanya pengambilan keputusan
Magnetic Disk		I/O yang menggunakan Magnetic disk
Manual Input		Input yang dimasukkan secara manual dari keyboard

Display		Output yang ditampilkan pada terminal atau Penyajian Hasil Pemrosesan Data
Penghubung		Keluar ke atau masuk dari bagian lain flowchart khususnya halaman yang sama
Penjelasan		Digunakan untuk komentar tambahan

#### b. Storyboard

Yessica (2008: 43) mengungkapkan bahwa *storyboard* merupakan deskripsi dari setiap *scene* yang secara jelas menggambarkan objek multimedia serta perilakunya yang meliputi tampilan visual, audio, durasi, beserta keterangan-keterangan lain yang diperlukan sehingga gambaran media yang akan dikembangkan dapat dilihat dengan jelas.

#### c. Rancangan antarmuka pemakai

Maedi (2009) mengungkapkan bahwa antarmuka pemakai (*User Interface*) merupakan mekanisme komunikasi antara pengguna (*user*) dengan sistem. Antarmuka pemakai (*User Interface*) dapat menerima informasi dari pengguna (*user*) dan memberikan informasi kepada pengguna (*user*) untuk membantu mengarahkan alur penelusuran masalah sampai ditemukan suatu solusi. Lebih lanjut, Maedi (2009)

yang terpenting dalam membangun *user interface* adalah kemudahan dalam memakai/ menjalankan sistem, interaktif dan komunikatif.

### **3. Tahap Pengembangan**

Tahap pengembangan merupakan tahap produksi pembuatan media pembelajaran. Dalam tahapan ini media dikembangkan sesuai dengan alur dalam *flowchart* serta desain antar muka yang dibuat dalam bentuk *story board*. Pada tahap ini juga media yang telah dikembangkan diberikan penilaian. Proses penilaian ini disebutkan merupakan tahap validasi ahli media untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan tersebut atau dalam istilah lain disebutkan *experts judgment*. Angket Validasi Ahli digunakan untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan, dan data yang didapatkan dijadikan acuan dalam proses perbaikan. Proses perbaikan ini bisa berlangsung terus menerus sampai pada akhirnya didapatkan produk yang menurut ahli media telah layak untuk diterapkan di lapangan.

### **4. Tahap Impementasi**

Tahap ini Mardika (2008: 14) kategorikan ke dalam tahap uji coba produk yang bertujuan untuk mengetahui daya tarik media yang dikembangkan bagi siswa serta untuk memperoleh data yang diinginkan dari siswa, misalnya skor *test*.

### C. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nonequivalent control group design*. “*nonequivalent control group design*” adalah sebuah eksperimen yang dilaksanakan adanya kelompok pembanding yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. kelas eksperimen dikenakan perlakuan yaitu penerapan model pembelajaran kooperatif STAD berbantuan *e-learning*, sedangkan kelas kontrol tidak dikenakan perlakuan khusus dan hanya menggunakan metode konvensional.

Pada awal pelaksanaan penelitian diberikan *pretest* (tes awal) yaitu tes yang diberikan kepada siswa sebelum dilaksanakan penerapan model pembelajaran kooperatif STAD berbantuan *e-learning*, di kelas eksperimen dan penerapan di kelas metode konvensional di kelas kontrol. Sedangkan pada akhir penelitian diberikan *posttes* (tes akhir) yaitu tes diberikan kepada siswa setelah dilaksanakan model pembelajaran kooperatif STAD berbantuan *e-learning*, di kelas eksperimen dan metode konvensional di kelas kontrol.

**Tabel 3.1**

**Desain Penelitian**

$O_1$	$X_K$	$O_2$
<hr/>		
$O_3$	$X_S$	$O_4$

Keterangan :

$O_1$  = *Pretest* pada kelas eksperimen

lyan Supandi 2012

Penerapan Model Pembelajaran...

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

$O_2$	=	<i>Posttest</i> pada kelas eksperimen
$O_3$	=	<i>Pretest</i> pada kelas kontrol
$O_4$	=	<i>Posttest</i> pada kelas kontrol
$X_S$	=	Perlakuan ( <i>Scaffolding</i> )
$X_K$	=	Perlakuan (Konvensional)

#### D. Populasi dan Sampel Penelitian

##### 1. Populasi

“Populasi adalah suatu kelompok manusia atau objek yang menjadi perhatian peneliti dalam suatu penelitian atau suatu wadah penyimpulan dalam suatu penelitian” (Panggabean, 1996:5). Berdasarkan keterangan yang dipaparkan, maka yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMAN 1 Cimaragas.

##### 2. Sampel

“Sampel adalah bagian dari populasi yang memiliki ciri-ciri yang dimiliki oleh populasi itu”. (Panggabean, 1996). Sedangkan untuk pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive Sampling*, dimana pada penelitian ini sampel diambil berdasarkan pertimbangan karakteristik yang hampir sama.. Berdasarkan rekomendasi dari guru mata pelajaran di sekolah yang bersangkutan, maka sampel penelitian yang digunakan adalah siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Cimaragas.

## E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu observasi dan tes hasil belajar.

### 1. Observasi

Observasi dilakukan untuk melihat secara langsung aktivitas siswa dan guru di kelas selama pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif STAD berbantuan *e-learning*.

#### a. Observasi Kinerja Siswa

Observasi kinerja siswa disajikan dalam daftar *cek list*(√). Tujuannya untuk menilai aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung.

#### b. Observasi Aktivitas Guru

Instrumen observasi ini memuat daftar *cek list* (√) dan kolom komentar atau saran-saran terhadap kekurangan aktivitas guru selama pembelajaran terhadap keterlaksanaan pembelajaran dengan model kooperatif STAD berbantuan *e-learning*.

Format observasi yang telah disusun tidak diuji cobakan, tetapi dikoordinasikan kepada para observer yang akan mengikuti dalam proses



penelitian agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap format observasi tersebut. pembelajaran. Adapaun untuk mendeskripsikan hasil angket keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa terhadap model pembelajaran yang digunakan, langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\text{Skor poin jawaban ya}}{(\text{Skor poin ideal}) (\text{Jumlah obsever})} \times 100 \%$$

## 2. Tes Hasil Belajar

Teknik tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada aspek kognitif. Instrumen tes ini disusun berdasarkan indikator-indikator yang ingin dicapai setelah proses belajar mengajar. Instrumen tes ini dibatasi hanya pada aspek Hafalan (C<sub>1</sub>), pemahaman (C<sub>2</sub>), penerapan (C<sub>3</sub>) dan analisis (C<sub>4</sub>).

Bentuk tes hasil belajar ini berupa pilihan ganda. Tes ini dilakukan diawal dan diakhir pembelajaran berupa pretest dan posttest.

Adapun langkah-langkah penyusunan instrumen adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan konsep dan subkonsep berdasarkan kurikulum mata pelajaran TIK tahun ajaran 2011/2012.

- b. Membuat kisi-kisi soal berdasarkan kurikulum mata pelajaran TIK SMA kelas XI semester 2 tahun ajaran 2011/2012 dengan pokok bahasan aplikasi pengolahan angka.
- c. Membuat soal tes dan kunci jawaban.
- d. Menjudgement soal yang dibuat kepada dosen dan guru bidang studi
- e. Menggunakan soal yang telah di-judgement dalam uji coba soal.
- f. Menganalisis instrumen hasil uji coba.
- g. Menggunakan soal yang valid dan reliabel dalam penelitian.

## **F. Prosedur Penelitian**

### **Tahap Persiapan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

1. Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai model pembelajaran yang hendak dilakukan.
2. Menelaah kurikulum untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai agar penerapan model dapat memperoleh hasil yang diharapkan dan sesuai dengan kompetensi dasar yang dimaksud.
3. Melakukan observasi awal ke sekolah untuk menentukan populasi dan sampel penelitian serta mengetahui kondisi kelas yang akan dikenakan model pembelajaran.

4. Mendisain *e-learning* sebagai alat bantu ajar pada penelitian yang akan dilaksanakan.
5. Menjudgment *e-learning* pada ahli/dosen, yakni pada 2-3 orang penjudgment.

a. Analisis data instrumen validasi ahli

Gonia (2009: 50) mengungkapkan bahwa untuk menentukan tingkat validitas media digunakan skala pengukuran *rating scale*.

Agar dapat digunakan sesuai maksud penelitian, maka data kualitatif ditransformasikan lebih dahulu berdasarkan bobot skor yang telah ditetapkan menjadi data kuantitatif, yakni satu, dua, tiga, dan empat. Data ini merupakan data kuantitatif yang selanjutnya dianalisis dengan statistik deskriptif (Gonia, 2009: 50). Sugiyono (2009: 99) menjelaskan bahwa perhitungan *rating scale* ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

P = angka persentase,

*Skor ideal* = skor tertinggi tiap butir x jumlah responden x jumlah butir.

Selanjutnya tingkat validasi media pembelajaran dalam penelitian ini digolongkan dalam empat kategori dengan menggunakan skala sebagai berikut:

Iyan Supandi 2012

Penerapan Model Pembelajaran...

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

**Tabel 3.2 Konversi Tingkat Pencapaian Validasi Media**

<b>Tingkat Pencapaian</b>	<b>Kualifikasi</b>	<b>Keterangan</b>
90%-100%	Sangat Baik	Tidak perlu direvisi
75%-89%	Baik	Tidak perlu direvisi
65%-74%	Cukup	Direvisi
55%-64%	Kurang	Direvisi
0-54%	Sangat Kurang	Direvisi

(Sudjana, 2005)

Data penelitian yang bersifat kualitatif seperti komentar dan saran dijadikan dasar dalam merevisi media pembelajaran (*e-learning*).

2. Menyusun instrument penelitian yang meliputi :
  - a. Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Siswa (LKS) sesuai dengan model pembelajaran yang hendak diujikan, serta semua alat dan bahan yang menunjang pelaksanaan pembelajaran tersebut;
  - b. Tes kognitif berupa tes hasil belajar yang disusun berdasarkan indikator hasil belajar yaitu tes yang disusun hanya menguji kemampuan siswa pada aspek Hafalan (C<sub>1</sub>), pemahaman (C<sub>2</sub>), penerapan (C<sub>3</sub>) dan analisis (C<sub>4</sub>).
  - c. Lembar observasi pembelajaran.
3. Menjudgemen instrument uji coba kepada 2 orang dosen dan 1 orang guru di sekolah yang dijadikan tempat pelaksanaan penelitian untuk mengetahui validitas isi dan validitas permukaan terhadap instrument penelitian.

4. Menguji coba instrument penelitian kepada siswa-siswa selain sampel penelitian. Kemudian agar instrument penelitian tersebut layak diujikan kepada kelas eksperimen, maka dilakukan analisis instrument sebagai berikut :

a. Analisis Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda suatu butir soal adalah bagaimana kemampuan butir soal itu untuk membedakan siswa yang termasuk kelompok tinggi dengan kelompok rendah (dalam Syambasri Munaf, 2001:63). Daya pembeda dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$DP = \frac{B_A - B_B}{N_A} \times 100\%$$

Dengan :

D = Indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

$B_A$  = Jumlah jawaban benar pada kelompok atas

$B_B$  = Jumlah jawaban benar pada kelompok bawah

$N_A$  = Jumlah siswa pada salah satu kelompok atas atau bawah

**Tabel 3.3**

**Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal**

Nilai DP	Kategori Daya Pembeda
50 % ke atas	Sangat Baik

30 % – 49 %	Baik
20 % – 29 %	Cukup
10 % – 19 %	Jelek
Negatif – 9 %	Sangat Jelek

(Karno To, 1996 : 10)

b. Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesukaran butir soal ialah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada butir soal tersebut (dalam Syambasri Munaf, 2001). Tingkat kesukaran dihitung dengan :

$$TK = \frac{B_A + B_B}{N_A + N_B} \times 100\%$$

Dengan :

TK = Indeks tingkat kesukaran satu butir soal tertentu

$B_A$  = Jumlah siswa yang menjawab benar pada kelompok A

$B_B$  = Jumlah siswa yang menjawab benar pada kelompok B

$N_A$  = Jumlah siswa pada kelompok A (atas)

$N_B$  = Jumlah siswa pada kelompok B (bawah)

**Tabel 3.4**

**Interpretasi Tingkat Kesukaran Butir Soal**

Iyan Supandi 2012

Penerapan Model Pembelajaran...

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Nilai TK	Tingkat Kesukaran
86 % – 100 %	Sangat mudah
71 % – 85 %	Mudah
31 % – 70 %	Sedang
16 % – 30 %	Sukar
0 % – 15 %	Sangat sukar

(Karno To, 1996 : 11)

### c. Analisis Validitas Instrumen Uji Coba

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat – tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrument. Suatu instrument yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya instrument yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah ( Suharsimi Arikunto, 2003 ). Untuk menguji validitas empiris instrument, maka dilakukan uji coba instrument.

Uji validitas yang dilakukan peneliti adalah dengan menggunakan rumus korelasi *Pearson's Product Moment*, yaitu :

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

Dengan :

$r_{XY}$  = Koefisien korelasi product moment

X = Skor seluruh item

Y = Jumlah skor total tiap responden

N = Jumlah siswa

**Tabel 3.5**

**Klasifikasi Validitas Butir Soal**

Nilai $r_{xy}$	Kriteria
0.801 – 1.00	Sangat Tinggi
0.601 – 0.800	Tinggi
0.401 – 0.600	Cukup
0.201 – 0.400	Rendah
0.00 – 0.200	Sangat Rendah

(Arikunto, 2006:7)

d. Analisis Reliabilitas Instrumen Uji Coba

Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg / konsisten (tidak berubah-ubah). Reliabilitas tes dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :



$$r_{11} = \frac{2 \times r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}$$

Keterangan :

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas tes

$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$  = Korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

**Tabel 3.6**

**Interpretasi Reliabilitas Soal**

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.801 – 1.00	Sangat Tinggi
0.601 – 0.800	Tinggi
0.401 – 0.600	Cukup
0.201 – 0.400	Rendah
0.00 – 0.200	Sangat Rendah

(Arikunto, 2006:75)

**Tahap Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan penelitian ini meliputi :

1. Melakukan tes awal (*pretest*) kepada sampel yaitu kelas eksperimen berupa tes hasil belajar.

2. Memberikan perlakuan (*treatment*) terhadap kelas eksperimen berupa penerapan model pembelajaran kooperatif STAD berbantuan *e-learning* sebanyak tiga kali pertemuan.
3. Melakukan tes akhir (*posttest*) kepada kelas eksperimen berupa tes hasil belajar.
4. Membandingkan antara hasil pretest dan posttest untuk menentukan besar perbedaan yang timbul. Jika sekiranya perbedaan itu ada, maka perbedaan itu tidak lain disebabkan oleh perlakuan (*treatment*) yang diberikan.

#### **Tahap akhir**

Tahap akhir penelitian ini meliputi :

1. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data
2. Saran-saran terhadap aspek-aspek penelitian yang kurang memadai.

#### **G. Hasil Instrumen Ujicoba**

1. Hasil Analisis Instrumen Ujicoba

Data hasil uji coba instrumen penelitian yang telah dianalisis validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, serta validitasnya dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut :

**Tabel 3.7**

**Analisis Validitas, Daya Pembeda, dan Tingkat Kesukaran  
Instrumen Uji Coba**

No. Soal	Validitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
----------	-----------	--------------	-------------------	------------

Iyan Supandi 2012

Penerapan Model Pembelajaran...

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0.467	Cukup	0.500	Sangat Baik	0.700	Sedang	Dipakai
2	0.402	Cukup	0.530	Sangat Baik	0.600	Sedang	Dipakai
3	0.469	Cukup	0.400	Baik	0.530	Sedang	Dipakai
4	0.518	Cukup	0.400	Baik	0.670	Sedang	Dipakai
5	0.429	Cukup	0.500	Sangat Baik	0.600	Sedang	Dipakai
6	0.469	Cukup	0.400	Baik	0.530	Sedang	Dipakai
7	0.447	Cukup	0.200	Cukup	0.700	Sedang	Dipakai
8	0.402	Cukup	0.200	Cukup	0.630	Sedang	Dipakai
9	0.506	Cukup	0.530	Sangat Baik	0.670	Sedang	Dipakai
10	0.434	Cukup	0.300	Baik	0.700	Sedang	Dipakai
11	0.514	Cukup	0.470	Baik	0.570	Sedang	Dipakai
12	0.407	Cukup	0.300	Baik	0.400	Sedang	Dipakai
13	0.170	Sangat Rendah	0.000	Sangat Jelek	0.730	Mudah	Dibuang
14	0.136	Sangat Rendah	0.000	Sangat Jelek	0.700	Sedang	Dibuang
15	0.341	Rendah	0.270	Cukup	0.600	Sedang	Dibuang
16	0.445	Cukup	0.270	Cukup	0.200	Sukar	Dipakai
17	0.444	Cukup	0.330	Baik	0.300	Sukar	Dipakai
18	0.364	Rendah	0.470	Baik	0.630	Sedang	Dibuang
19	0.427	Cukup	0.330	Baik	0.230	Sukar	Dipakai
20	0.444	Cukup	0.330	Baik	0.300	Sukar	Dipakai
21	0.458	Cukup	0.530	Sangat Baik	0.470	Sedang	Dipakai
22	0.482	Cukup	0.400	Baik	0.270	Sukar	Dipakai
23	0.276	Rendah	0.130	Jelek	0.800	Mudah	Dibuang
24	0.502	Cukup	0.470	Baik	0.630	Sedang	Dipakai
25	0.468	Cukup	0.400	Baik	0.270	Sukar	Dipakai
26	0.267	Rendah	0.400	Baik	0.600	Sedang	Dibuang
27	0.452	Cukup	0.470	Baik	0.630	Sedang	Dipakai
28	0.008	Sangat Rendah	0.000	Sangat Jelek	0.700	Sedang	Dibuang
29	0.194	Sangat Rendah	0.130	Jelek	0.600	Sedang	Dibuang
30.	0.496	Cukup	0.400	Baik	0.730	Mudah	Dipakai

Dari hasil analisis terhadap soal ujicoba, maka sebanyak dua puluh dua soal digunakan sebagai instrumen penelitian tes hasil belajar dan selapan soal

lainnya tidak digunakan. Rekapitulasi validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda butir soal serta reliabilitas tes dapat dilihat pada lampiran C.1.

Adapun nilai koefisien reliabilitas instrumen, ditunjukkan pada tabel 3.8 berikut :

**Tabel 3.8**  
**Analisis Reliabilitas Instrumen**

Reabilitas	
$r_{11}$	Kriteria
0.637	Tinggi

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa instrumen dinyatakan reliabel dengan kriteria tinggi.

## H. Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perhitungan data statistik. Data yang diperoleh terdiri dari tiga jenis data yaitu data yang menggambarkan aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam mengolah data untuk setiap seri adalah sebagai berikut:

### 1. Aspek Kognitif

#### a. Penskoran hasil tes

Lembar jawaban pretest dan posttest diberi skor terlebih dahulu.

#### b. Menghitung gain tiap skor

Gain adalah selisih skor posttest dan skor pretest. Untuk menentukan gain suatu tes dapat digunakan rumus :

Gain = skor posttest – skor pretest

$$\text{Nilai Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Max} - \text{Skor Pretest}} \times 100\%$$

## 2. Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Jika distribusi datanya normal dan homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t. Jika distribusi datanya normal tetapi tidak homogen, maka dilakukan uji t'. Sedangkan, jika salah satu distribusi datanya tidak normal, maka dilakukan uji Wilcoxon.

Untuk menguji hipotesis hasil belajar pada aspek kognitif dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menghitung nilai rata-rata (mean) dari skor pretest dan skor posttest dari ketiga seri dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \text{ dimana: } x_i = \text{skor pretest/posttest siswa}$$

$n$  = jumlah siswa

Sedangkan untuk menghitung besarnya standar deviasi dari rata-rata skor pretest/posttest digunakan rumus sebagai berikut :

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}}$$

dimana:  $\bar{x}$  = nilai rata-rata skor rata-rata pretest/posttest

$x_i$  = skor rata-rata pretest/posttest setiap siswa

$n$  = jumlah siswa       $s$  = standar deviasi

#### b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada data rata-rata skor pretest/posttest. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan selanjutnya. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan tes kecocokan chi kuadrat dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan banyak kelas ( $k$ ) dengan rumus:  $k = 1 + 3,3 \log n$
- 2) Menentukan panjang kelas ( $p$ ) dengan rumus

$$p = \frac{r}{k} = \frac{\text{skor terbesar} - \text{skor terkecil}}{\text{banyak kelas}}$$

- 3) Menghitung  $z$  skor untuk batas kelas tiap interval dengan

$$z = \frac{bk - M}{s}$$

menggunakan rumus:

- 4) Menghitung luas daerah tiap-tiap kelas interval dengan rumus sebagai berikut:  $fk = |Pk_1 - Pk_2|$

5) dengan  $fk$  = luas kelas interval;  $Pk_1$  = luas daerah batas bawah kelas interval;  $Pk_2$  = luas daerah batas atas kelas interval

6) Menentukan frekuensi ekspektasi ( $E_i$ ):  $E_i = n \times l$

7) Menghitung  $\chi^2$  dengan rumus: 
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$
 dengan

$O_i$  = frekuensi observasi;  $E_i$  = frekuensi ekspektasi; dan  $\chi^2$  = harga chi kuadrat yang diperoleh dari perhitungan.

8) Mengkonsultasikan harga  $\chi^2$  dari hasil perhitungan dengan tabel chi kuadrat pada derajat kebebasan tertentu sebesar jumlah kelas interval dikurangi tiga ( $dk = k - 3$ ). Jika

$\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ , berarti data berdistribusi normal  $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$

berarti data tidak berdistribusi normal

### c. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan distribusi F. Langkah-langkah yang ditempuh dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

1) Menguji homogenitas variansi dengan rumus:  $F = \frac{s^2_b}{s^2_k}$

dengan  $s^2_b$  = variansi yang lebih besar;  $s^2_k$  = variansi yang lebih kecil.

2) Menentukan derajat kebebasan dengan rumus:  $v = (n - 1)$

- 3) Mengkonsultasikan  $F_{hit}$  dengan  $F_{tbl}$ . Jika  $F_{hit} < F_{tbl}$ , maka variansinya homogen.

d. Uji Hipotesis

Jika distribusi datanya normal dan tidak homogen, maka dilakukan uji  $t'$ . Langkah-langkah yang dilakukan untuk uji  $t'$  adalah sebagai berikut:

1) Menghitung nilai  $t'$  dengan rumus: 
$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

dengan  $\bar{x}_1$  = rata-rata skor posttest;  $\bar{x}_2$  = rata-rata skor pretest;  
 $n_1$  = jumlah siswa pada saat posttest;  $n_2$  = jumlah siswa pada saat pretest;  $s_1^2$  = variansi rata-rata skor posttest;  $s_2^2$  = variansi rata-rata skor pretest.

- 2) Mengkonsultasikan harga  $t'_{hit}$  dengan  $t'_{tbl}$ .

$$H_0 \text{ diterima jika } -\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

dengan:  $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$ ;  $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$ ;  $t_1 = t_{(1-1/2\alpha), (n_1-1)}$ ;  $t_2 = t_{(1-1/2\alpha), (n_2-1)}$