**BAB III**

**METODE PENELITIAN**

**3.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *quasi experimental*. Bentuk desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol varibel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiono, 2012, hlm.77).

Desain quasi experimental yang digunakan dalam penelitian adalah *nonequivalent control group design*. Desain ini hampir sama dengan *pretest-posttest control group design*, hanya pada desain ini kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Secara sederhana desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Pre-test*** | ***Treatment*** | ***Post-test*** |
| O1 | X1 | O2 |
| O3 | X2 | O4 |

(Sugiono, 2012, hlm.79)

Keterangan :

O1 : tes awal (*pre-test*) kelas eksperimen

O3 : tes awal (*pre-test*) kelas kontrol

X1 : perlakuan (*treatment*) kelas eksperimen

X2  : perlakuan (*treatment*) kelas kontrol

O2 : tes akhir (*post test*) kelas eksperimen

O4 : tes akhir (*post test*) kelas kontrol

Dari pendapat ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa desain tersebut tidak hanya mempunyai kelompok eksperimen, tetapi juga kelompok kontrol. Fungsi kelompok kontrol adalah sebagai pembanding N-gain hasil belajar siswa kelompok eksperimen. Selain itu, pada desain ini kelompok kontrol dan kelompok eksperimen tidak dipilih secara random. Maka dari itu, peneliti memilih desain *quasi experimental nonequivalent control group design.*

Adapun kelompok eksperimen yang diteliti adalah kelas XI Tetrakom A dan kelompok kontrol adalah kelas XI Tetrakom B.

* 1. **Definisi Operasional**

Agar peneliti terhindar dari kesalahan pemahaman dan perbedaan penafsiran berkaitan dengan istilah-istilah tertentu, maka diperlukan definisi operasional. Secara operasional istilah-istilah dalam penelitian ini didefinisikan sebagai berikut:

1. Implementasi

Implementasi adalah suatu penerapan ide, konsep, kebijakan, atau inovasi dalam suatu tindakan praktis sehingga memberikan dampak, baik berupa perubahan pengetahuan keterampilan maupun nilai, dan sikap (Susilo, 2007, hlm. 174). Dapat disimpulkan bahwa implementasi merupakan penerapan segala sesuatu sehingga terjadi perubahan.

1. Multisim

Multisimadalah sebuah perangkat lunak yang berfungsi untuk menggambarkan dan mensimulasikan perilaku rangkaian elektronika baik analog maupun digital. Kelengkapan komponen yang ada pada Multisim, memberikan kemudahan bagi kita untuk membuat kombinasi rangkain.

1. Media Pembelajaran

Kata ‘media’ berasal dari bahasa latin medium yang secara harafiah berarti tengah, perantara, atau pengantar (Arsyad, 2007, hlm. 3). Oleh karena itu, media dapat diartikan sebagai perantara pesan dari pengirim ke penerima pesan. Media dapat berupa perangkat lunak dan perangkat keras. Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah perangkat lunak dan perangkat keras yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi kepada peserta didik agar proses pembelajaran lebih menarik.

1. Hasil belajar

Hasil belajar dapat diartikan sebagai kemampuan individu atau siswa yang didapatkan dari pengalaman belajar setelah mengikuti proses pembelajaran. Sebagaimana dikemukakan oleh Sudjana (2016, hlm. 3) yang menyatakan bahwa “hasil belajar ialah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotor yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya”.

1. Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Radio dan Televisi

Perekayasaan Sistem Radio dan Televisi merupakan salah satu mata pelajaran pada program keahlian Teknik Transmisi Komunikasi yang diberikan kepada siswa kelas XI SMK Negeri 1 Cimahi. KD pada mata pelajaran tersebut salah satunya adalah menerapkan rangkaian frekuensi radio. Indikator yang diteliti tentang modulasi analog dan modulasi digital.

* 1. **Partisipan Penelitian**

Partisipan penelitian adalah subjek/objek yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian. Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini yaitu dua orang dosen pembimbing dari Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), ahli materi, siswa-siswi kelas XI dan XII Program Keahlian Teknik Transmisi Komunikasi di SMK Negeri 1 Cimahi.

Dosen pembimbing dari UPI bertugas membimbing penelitian dari mulai tahap persiapan sampai dengan tahap akhir. Segala sesuatu yang dilakukan selama penelitian merupakan hasil dari arahan dosen pembimbing. Selain itu, apabila peneliti mendapatkan kesulitan, dapat dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Adapun penentuan dosen pembimbing oleh KBK, dan dilakukan pada saat seminar proposal judul skripsi.

Partisipan kedua adalah ahli materi. Fungsi dari ahli materi adalah untuk menguji kelayakan dari instrumen yang sudah dibuat oleh peneliti. Menurut Sugiono (2015, hlm.125) minimal ahli untuk menguji kelayakan instrumen adalah tiga orang. Berdasarkan pendapat ahli tersebut, maka peneliti menguji kelayakan instrumen kepada empat orang ahli, yaitu dua orang dosen dan dua orang guru mata pelajaran Perekayasaan Sistem Radio dan Televisi.

Setelah instrumen dinyatakan layak oleh ahli materi, langkah selanjutnya melakukan uji coba instrumen kepada siswa kelas XII Tetrakom B. Tujuan dari uji coba instrumen adalah untuk validasi butir soal dan reliabitas intrumen. Setelah instrumen diuji coba, kemudian instrumen tersebut digunakan untuk penelitian ke kelas XI Tetrakom A sebagai kelompok eksperimen dan kelas XI Tetrakom B sebagai kelompok kontrol.

**3.4 Populasi dan Sampel**

Menurut Sugiono (2012, hlm. 80) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa populasi merupakan sekumpulan objek atau subjek yang memiliki sifat dan karakteristik tertentu. Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Transmisi Komunikasi (Tetrakom) yang berjumlah 72 orang di SMK Negeri 1 Cimahi tahun pelajaran 2017-2018.

Sugiono (2012, hlm.81) mengemukakan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representatif (mewakili). Berdasarkan pernyataan tersebut maka sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas XI Tetrakom A dan XI Tetrakom B Program Keahlian Teknik Transmisi Komunikasi SMK Negeri 1 Cimahi yang berjumlah 34 orang dan 30 orang.

* 1. **Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data yaitu soal tes (*pre-test* dan *post-test*), lembar observasi afektif, dan lembar observasi psikomotor.

**3.5.1 Instrumen Kognitif**

Sebelum instrumen digunakan, terlebih dahulu dilakukan *expert judgement* kepada ahli materi, kemudian dilakukan uji coba soal. Setelah instrumen soal diuji coba, maka hasilnya pun harus diuji. Adapun pengujiannya sebagai berikut :

1. **Validitas**

Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium (Arikunto, 2010, hlm.69). Dengan kata lain, suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat mengukur apa yang ingin diukur.

Kemudian teknik yang digunakan untuk mengetahui validitas dari butir soal adalah teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson.

$$r\_{xy}= \frac{nΣXY-(ΣX)(ΣY)}{\sqrt{\left(nΣX^{2}- \left(ΣX\right)^{2}\right)\left(nΣY^{2}- \left(ΣY\right)^{2}\right)}}$$

(Arikunto, 2010, hlm.72)

Keterangan :

$r\_{xy}$ = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

$ΣX$ = jumlah skor tiap peserta didik pada item soal

$ΣY$ = jumlah skor total seluruh peserta didik

n = jumlah sampel penelitian

Selanjutnya harga koefisien korelasi (rxy) yang telah diperoleh itu dibandingkan dengan tabel nilai “r” *Product Moment*. Nilai rtersebut diperoleh dari jumlah sampel yang diuji cobakan pada taraf signifikansi 5% atau 1%.

1. **Reliabilitas**

Suatu tes dapat dikatakan memiliki reliabilitas yang tinggi jika hasil tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2012, hlm.100). Maka pengertian reliabilitas tes, berhubungan dengan masalah kepercayaan dan ketetapan hasil tes. Atau seandainya hasilnya berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti.

Untuk mengetahui reliabilitas tes secara keseluruhan dapat dicari dengan menggunakan rumus K-R. 20 yaitu :

$$r\_{11}=( \frac{n}{n-1} )(\frac{S^{2}-Σpq}{S^{2}})$$

(Arikunto, 2012, hlm.115)

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*)

$Σpq$ = jumlah hasil perkalian antara *p* dan *q*

*n* = banyaknya item

*S* = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Standar Deviasi (SD) dapat disebut dengan istilah Simpangan Baku (SB). Sebelum mencari nilai reliabilitas tes maka harus menghitung terlebih dahulu standar deviasi tes tersebut dengan menggunakan rumus:

$$S^{2}=\frac{ΣX^{2}-\frac{(ΣX)^{2}}{N}}{N}$$

(Arikunto, 2012, hlm.112)

Keterangan:

$ΣX$ = jumlah skor total

N = banyaknya subjek pengikut tes

Selanjutnya harga *r*11 dibandingkan dengan kriteria reliabilitas soal. Adapun interpretasi derajat reliabilitas instrumen ditujukkan oleh tabel 3.2 di bawah ini:

**Tabel 3.2** Kriteria Reliabilitas Soal

|  |  |
| --- | --- |
| **Koefisien Korelasi** | **Kriteria Reliabilitas** |
| 0,81 < r ≤ 1,00 | Sangat Tinggi |
| 0,61 < r ≤ 0,80 | Tinggi |
| 0,41 < r ≤ 0,60 | Cukup |
| 0,21 < r ≤ 0,40 | Rendah |
| 0,00 ≤ r ≤ 0,20 | Sangat Rendah |

 (Arikunto, 2009, hlm. 89)

1. **Tingkat Kesukaran**

Uji tingkat kesukaran bertujuan untuk mengetahui taraf kesukaran yang menunjukan sukar atau mudahnya sebuah soal. Arikunto (2009, hlm.207) mengemukakan bahwa soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Untuk menghitung tingkat kesukaran soal menggunakan rumus berikut :

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

(Arikunto, 2012, hlm. 223)

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Indeks kesukaran dapat diklasifikasikan seperti pada tabel 3.3:

**Tabel 3.3** Klasifikasi Indeks Kesukaran

|  |  |
| --- | --- |
| **Indeks Kesukaran (P)** | **Klasifikasi** |
| 0,000 ≤ P ≤ 0,309 | Sukar |
| 0,310 ≤ P ≤ 0,709 | Sedang |
| 0,710 ≤ P ≤ 1,000 | Mudah |

(Arikunto, 2012, hlm. 225)

1. **Daya Pembeda**

Menurut Arikunto (2009, hlm. 211) daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukan daya pembeda disebut indeks diskriminasi, disingkat D.

Untuk mencari daya pembeda (D) digunakan rumus sebagai berikut:

$$D=\frac{B\_{A}}{J\_{A}}- \frac{B\_{B}}{J\_{B}}$$

(Arikunto, 2012, hlm. 228)

Keterangan:

D = daya pembeda

$B\_{A}$ = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

BB = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

$J\_{A}$ = banyaknya peserta tes kelompok atas

$J\_{B}$ = banyaknya peserta tes kelompok bawah

Adapun kriteria indeks daya pembeda dapat dilihat pada tabel 3.4 di bawah ini:

 **Tabel 3.4** Klasifikasi Indeks Daya Pembeda

|  |  |
| --- | --- |
| **Indeks Daya Pembeda (D)** | **Klasifikasi** |
| 0,00 ≤ D ≤ 0,20 | Jelek |
| 0,21< D ≤ 0,40 | Cukup |
| 0,41< D ≤ 0,70 | Baik |
| 0,71< D ≤ 1,00 | Baik Sekali |
| Negatif | Tidak Baik, Harus Dibuang |

(Arikunto, 2012, hlm. 232)

* + 1. **Instrumen Afektif dan Psikomotor**

 Instrumen ini berupa lembar observasi untuk menilai sikap dan keterampilan siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar observasi ini formatnya mengacu pada Panduan Penilaian pada SMK sesuai dengan kurikulum 2013.

* 1. **Prosedur Penelitian**
		1. **Variabel Penelitian**

 Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiono, 2016, hlm. 2). Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Variabel Independen (X)

Variabel ini sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel bebas adalah implementasi *Software* Multisim.

1. Variabel Dependen (Y)

Variabel ini sering disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi sebab akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel terikat adalah hasil belajar siswa.

* + 1. **Alur Penelitian**

Alur yang akan dilaksanakan selama penelitian ditunjukan pada gambar 3.1:

Ya

Tidak

Mulai

1. Studi Pustaka
2. Menentukan Materi dan Sampel
3. Wawancara Awal dengan Guru
4. Menentukan Desain Penelitian

Penyusunan Instrumen

Uji Coba Instrumen

Soal Valid dan Reliabel?

Dibuang

Kelas Eksperimen

1. *Pre-test*
2. *Treatment*
3. *Post-test*

Kelas Kontrol

1. *Pre-test*
2. *Treatment*
3. *Post-test*

Pengolahan Data

Kesimpulann

Pembuatan Laporan

Selesai

**Gambar 3.1** *Flowchart* Penelitian

Berikut ini akan dijelaskan langkah-langkah dari setiap tahapan penelitian:

1. Tahap persiapan

 Tahap-tahap persiapan yang dilakukan oleh penulis sebelum melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Membaca literatur-literatur terkait dengan tema yang akan diangkat. Literatur yang diambil berupa teori-teori dasar dari buku/sumber informasi lainnya maupun hasil penelitian sebelumnya yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya.
2. Setelah mendapatkan tema penelitian dan teori-teori yang akan digunakan, peneliti menentukan lokasi, populasi dan sampel, serta waktu pelaksanaan penelitian.
3. Melakukan observasi untuk mengetahui situasi dan kondisi subjek penelitian. Observasi dilakukan dengan wawancara kepada guru mata pelajaran yang bersangkutan dan meminta data hasil UTS kelas XI Teknik Transmisi Komunikasi sebelumnya.
4. Menentukan desain penelitian mulai dari metode penelitian yang akan dipakai pada saat pelaksanaan penelitian sampai dengan analisis data yang digunakan untuk mengolah data hasil penelitian.
5. Membuat instrumen penelitian yang akan digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa. Instrumen dibuat tidak hanya ranah kognitif, tetapi juga ranah afektif dan psikomotor.
6. Setelah instrumen selesai dibuat, selanjutnya peneliti melakukan *expert judgement* kepada ahli materi dan ahli media. Jika instrumen sudah layak digunakan, maka dilakukan uji coba instrumen. Kemudian peneliti menguji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.
7. Tahap pelaksanaan

 Tahap pelaksanaan merupakan tahap inti yang dilakukan oleh peneliti untuk mengambil data penelitian. Berikut ini merupakan kegiatan yang dilakukan peneliti dalam tahapan pelaksanaan:

1. Memberikan *pre-test* terhadap subjek penelitian, untuk mengetahui hasil belajar siswa sebelum diberikan perlakuan.
2. Memberikan perlakuan dengan menggunakan *Software* Multisim terhadap kelas eksperimen, dan memberikan perlakuan tanpa menggunakan *Software* Multisim ke kelas kontrol.
3. Memberikan *post-test* terhadap subjek penelitian, untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan.

Adapun tahapan kegiatan pembelajaran dalam penelitian terdapat pada tabel 3.5 di bawah ini:

**Tabel 3.5** Tahapan Kegiatan Pembelajaran

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pert. Ke-** | **Tanggal** | **Kegiatan Pembelajaran** |
| 1 | 31 Juli 2017 | Kelas eksperimen:1. Memberikan *pre-test*
2. Menyampaikan dasar-dasar modulasi dan modulasi amplitudo (AM)
3. Memperkenalkan *Software* Multisim
 |
| 1 Agustus 2017 | Kelas kontrol:1. Memberikan *pre-test*
2. Menyampaikan dasar-dasar modulasi dan modulasi amplitudo (AM)
 |
| 2 | 7 Agustus 2017 | Kelas eksperimen:1. Menjelaskan modulasi frekuensi (FM)
2. Simulasi sinyal AM dan sinyal FM dengan *Software* Multisim
 |
| 8 Agustus 2017 | Kelas kontrol:1. Menjelaskan modulasi frekuensi (FM)
2. Praktik sinyal FM dengan trainer FM
 |
| 3 | 14 Agustus 2017 | Kelas eksperimen:1. Menjelaskan modulasi digital
2. Simulasi sinyal modulasi digital
3. Memberikan *post-test*
 |
| 15 Agustus 2017 | Kelas kontrol:1. Menjelaskan modulasi digital
2. Memberikan *post-test*
 |

1. Tahap Akhir

 Tahap akhir merupakan tahap pengolahan dan analisis data yang sudah diperoleh selama penelitian. Kegiatan yang dilakukan peneliti dalam tahap akhir adalah sebagai berikut:

1. Mengolah data *pre-test* dan *post-test* yang sudah didapatkan dari penelitian.
2. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian.
3. Membuat laporan penelitian.

## Metode Pengumpulan Data

Metode adalah cara yang digunakan untuk melaksanakan suatu kegiatan agar tercapai dan sesuai dengan yang diharapkan. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode berikut ini:

1. Observasi

Observasi yaitu melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan (Riduwan, 2015, hlm.76).

1. Wawancara

Wawancara adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumber (Riduwan, 2015, hlm.74). Wawancara dilakukan apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal lebih mendalam dari responden, serta jumlah responden sedikit.

1. Tes

Tes sebagai instrumen pengumpul data adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan pengetahuan, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Riduwan, 2015, hlm.76).

1. Dokumentasi

Dokumentasi ditujukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, film dokumenter, data yang relevan penelitian (Riduwan, 2015, hlm.76).

## Hipotesis Penelitian

 Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah atau sub masalah yang diajukan oleh peneliti, yang dijabarkan dari landasan teori atau kajian teori dan masih harus diuji kebenarannya (Riduwan, 2015, hlm.37).

 Hipotesis penelitian adalah hipotesis kerja (Hipotesis Alternatif Ha atau H1), yaitu hipotesis yang dirumuskan berdasarkan teori yang berkaitan dengan masalah penelitian dan belum berdasarkan fakta atau data yang nyata di lapangan. Hipotesis alternatif (Ha) dirumuskan dengan kalimat positif.

 Secara statistik hipotesis diartikan sebagai pernyataan mengenai keadaan populasi yang akan diuji kebenarannya berdasakan data yang diperoleh dari sampel penelitian. Dengan demikian, dalam perhitungan statistik yang diuji adalah hipotesis nol (Ho). Hipotesis nol dirumuskan dengan kalimat negatif.

 Sejalan dengan rumusan masalah, hipotesis yang digunakan oleh peneliti adalah hipotesis komparatif. Sugiono (2016, hlm. 88) mengemukakan bahwa hipotesis komparatif adalah pernyataan yang menunjukkan dugaan nilai satu variabel atau lebih pada sampel yang berbeda. Hipotesis yang diajukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

Ho : Tidak terdapat perbedaan (ada kesamaan) hasil belajar siswa yang menggunakan *Software* Multisim dengan yang tidak.

Ha : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara yang menggunakan *Software* Multisim dengan yang tidak.

* 1. **Analisis Data**
		1. **Analisis Data Kognitif**

Data diperoleh melalui soal tes uji kognitif pada tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*), serta diperoleh dari lembar observasi afektif dan psikomotor dari pertemuan awal sampai akhir.

Sebelum mengolah data, adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Memeriksa hasil tes awal dan tes akhir setiap peserta didik kemudian memberi skor pada lembar jawaban. Soal dijawab salah diberi skor 0 (nol) dengan pedoman pada kunci jawaban, kemudian memberikan skor total pada skala 0 sampai dengan 100 pada hasil jawaban peserta didik. Pemberian skor terhadap jawaban peserta didik berdasarkan butir soal yang dijawab benar oleh peserta didik. Setelah penskoran tiap butir jawaban, selanjutnya adalah menjumlahkan skor yang diperoleh oleh masing-masing peserta didik dan mengkonversinya dalam bentuk nilai dengan rumus berikut:

$$Nilai Siswa= \frac{Skor yang diperoleh}{Skor maksimal}x 100$$

(Arikunto, 2012, hlm. 235)

1. Menghitung N*-gain* ternormalisasi dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar yang menggunakan *Software* Multisim dengan yang tidak. Nilai *gain* ternormalisasi diperoleh dari data skor *pretest*, *posttest,* dan skor maksimal. N-*gain* dapat dihitung menggunakan rumus Hake berikut:

 $<g>=\frac{T\_{2}-T\_{1}}{Sm-T\_{1}}$

Keterangan:

 <g> = *N-gain*;

 T1 = Nilai rata-rata *pretest;*

 T2 = Nilai rata-rata *posttest;*

 Sm = Skor Maksimal

Untuk menentukan kriteria N-*gain* yang dapat dilihat pada tabel tabel 3.6berikut.

**Tabel 3.6** Kriteria N-*gain*

|  |  |
| --- | --- |
| **Batas** | **Kategori** |
| g > 0,7 | Tinggi |
| 0,3 ≤ g ≤ 0,7 | Sedang |
| g < 0,3 | Rendah |

1. Menganalisis data dengan tujuan untuk menguji hipotesis statistik.
	* 1. **Uji Normalitas**

 Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah data yang diperoleh dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dilakukan dengan rumus Chi Kuadrat ($x^{2}$) berikut ini:

$$x^{2}=\frac{(fo-fe)^{2}}{fe}$$

(Riduwan, 2015, hlm. 124)

Keterangan:

$x^{2}$ = chi kuadrat

*f*o = frekuensi hasil pengamatan

*fe* = frekuensi yang diharapkan

Kriteria pengujian (α = 5%)

Jika $x^{2}$hitung ≥ $x^{2}$ tabel, maka distribusi data tidak normal

Jika $x^{2}$hitung ≤ $x^{2}$ tabel, maka distribusi data normal

**3.7.3 Uji Homogenitas**

 Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah variansi data yang dianalisis homogen atau tidak. Riduwan (2015, hlm. 120) mengemukakan bahwa pengujian homogenitas dilakukan dengan langkah-langkah di bawah ini:

1. Menghitung varians terbesar dan varians terkecil, menggunakan rumus berikut:

Fhitung = $ \frac{varians terbesar}{varians terkecil}$

(Riduwan, 2015, hlm. 124)

1. Membandingkan nilai Fhitung dengan Ftabel, rumusnya adalah sebagai berikut:

db Pembilang = n – 1 (untuk varians terbesar)

db Penyebut = n – 1 (untuk varians terkecil)

Taraf signifikansi (α) = 0,05

Dengan kriteria pengujian adalah sebagai berikut:

Jika Fhitung ≥ Ftabel, data tidak homogen.

Jika Fhitung < Ftabel, data homogen.

* + 1. **Uji Hipotesis**

 Uji hipotesis dilakukan untuk mengukur perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan *Software* Multisim dengan yang tidak. Analisis data dilakukan dengan uji parametrik yaitu melalui uji t dengan syarat bila data yang telah terkumpul berdistribusi secara normal dan homogen. Berikut ini merupakan hipotesis yang diajukan oleh peneliti:

Ho : Tidak terdapat perbedaan (ada kesamaan) hasil belajar siswa yang menggunakan *Software* Multisim dengan yang tidak.

Ha : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara yang menggunakan *Software* Multisim dengan yang tidak.

Ho : µ1 = µ2

Ha : µ1 ≠ µ2

Mencari thitung dengan rumus:

thitung = $\frac{X1-X2 }{\sqrt{\frac{S1 }{n1}+ \frac{S2 }{n2}-2r.\left(\frac{s1}{\sqrt{n1}}\right)+(\frac{s2}{\sqrt{n2}})}}$

(Riduwan, 2015, hlm.165)

Keterangan:

r = nilai korelasi *X1* dengan *X2*

n1 dan n2 = jumlah sampel

*X1* = rata-rata sampel ke-1

*X2* = rata-rata sampel ke-2

s1 =standar deviasi sampel ke-1

s2 = standar deviasi sampel ke-2

S1= varians sampel ke-1

S2= varians sampel ke-2

Kriteria uji dua pihak menurut Riduwan (2015, hlm. 165) yaitu:

Jika : -t tabel ≤ thitung ≤ t tabel, maka Ho diterima dan Ha ditolak.

Jika : -t tabel ≤ thitung > t tabel, maka Ho ditolak dan Ha diterima.

* + 1. **Analisis Data Afektif dan Psikomotor**

 Data hasil belajar afektif dan psikomotor dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Nilai Siswa= \frac{Skor yang diperoleh}{Skor maksimal}x 100$$

(Arikunto, 2012, hlm. 235)

 Untuk mengetahui persentase tingkat keberhasilan pencapaian kognitif, afektif dan psikomotor, peneliti mengacu pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 104 Tahun 2014 dan Peraturan Bersama Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Direktur Jenderal Pendidikan Menengah Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 5496 dan 7915 Tahun 2014, ditunjukkan pada tabel 3.7.

**Tabel 3.7** Tingkat Keberhasilan Pencapaian Kemampuan Siswa

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sikap** | **Pengetahuan**  | **Psikomotor** | **Konversi** |
| Modus | Predikat | Skor Rerata | Huruf | Capaian Optimum | Huruf | Skala 0-100 |
| 4,00 | SB(Sangat Baik) | 3,85 – 4,00 | A | 3,85 – 4,00 | A | 94 – 100 |
| 3,51 – 3,84 | A- | 3,51 – 3,84 | A- | 86 – 93 |
| 3,00 | B(Baik) | 3,18 – 3,50 | B+ | 3,18 – 3,50 | B+ | 78 – 85 |
| 2,85 – 3,17 | B | 2,85 – 3,17 | B | 70 – 77 |
| 2,51 – 2,84 | B- | 2,51 – 2,84 | B- | 62 – 69 |
| 2,00 | C(Cukup) | 2,18 – 2,50 | C+ | 2,18 – 2,50 | C+ | 54 – 61 |
| 1,85 – 2,17 | C | 1,85 – 2,17 | C | 47 – 55 |
| 1,51 – 1,84 | C- | 1,51 – 1,84 | C- | 38 – 46 |
| 1,00 | K(Kurang) | 1,18 – 1,50 | D+ | 1,18 – 1,50 | D+ | 29 – 37 |
| 1,00 – 1,17 | D | 1,00 – 1,17 | D | 0 – 28 |