

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Penggunaan metode pada penelitian ini menggunakan kuantitatif dan desain yang dipakai adalah berjenis *non-equivalent control group design* tipe *quasi-experimental design*. Kelompok eksperimen serta kelompok kontrol tidak dipilih secara acak, karena kelompok mata pelajaran yaitu siswa adalah kelompok siswa dalam satu kelas dan secara alamiah merupakan satu kesatuan (Sugiyono, 2014).

Alur dalam penelitian ini ialah kelas eksperimen serta kelas kontrol diberikan tes awal atau *pretest* lalu memberikan perlakuan pembelajaran atau *treatment*, lalu terakhir adalah diberi tes akhir atau *posttest*. Secara ilustrasi dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Desain penelitian

Kelas	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

Keterangan :

O<sub>1</sub>: *pretest* pada kelas eksperimen saat siswa belum di *teartment*

O<sub>3</sub>: *pretest* pada kelas kontrol saat siswa belum di *teartment*

X<sub>1</sub>: perlakuan atau *treatment* kelas eksperimen pembelajaran melalui media simulasi *proteus*

X<sub>2</sub>: perlakuan atau *treatment* kelas eksperimen pembelajaran melalui menggunakan media *trainer op-amp*

O<sub>2</sub>: tes akhir atau *posttest* pada kelas eksperimen setelah diberlakukannya *treatment*

O<sub>4</sub>: tes akhir atau *posttest* pada kelas kontrol setelah diberlakukannya *treatment*

### 3.2 Partisipan Penelitian dan Tempat Penelitian

Penelitian ini menggunakan partisipan peserta didik dan lingkungan SMKN 1 Cirebon. Dimana beberapa partisipan yang terlibat, yakni dosen pembimbing, guru mata diklat sistem pengendali elektronika (SPE) SMKN 1 Cirebon, dan peserta didik kelas XI Teknik Elektronika Industri (TEI) SMKN 1 Cirebon.

Peneliti mempertimbangkan memilih sekolah SMK Negeri 1 Cirebon sebagai tempat penelitian atas dasar pengalaman peneliti yang pernah melakukan Program Pengenalan Lapangan (PPL) di lokasi tersebut, sehingga peneliti cukup memahami kondisi lingkungan sekolah yang diteliti.

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

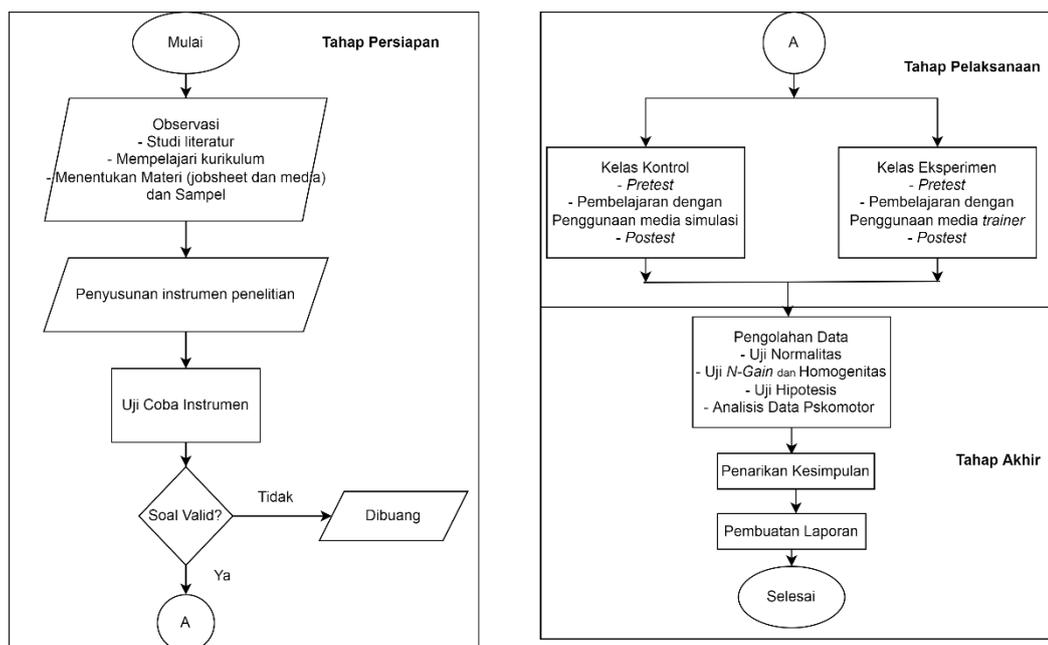
Menurut Sugiyono (2014, hlm.126) populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari: objek /subjek dengan kuantitas dan karakteristik khusus yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian disimpulkan. Dimana populasi dari penelitian ini adalah peserta didik kelas XI Teknik Elektronika Industri (TEI) yang sudah mengikuti pelajaran sistem pengendali elektronika (SPE).

Menurut Sugiyono (2014, hlm.127) sampel ialah sebagian jumlah dari populasi dengan karakteristik yang mewakili populasi tersebut. Dimana sampel pada penelitian ini adalah kelas XI-Teknik Elektronika Industri 2 (TEI-2) sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-Teknik Elektronika Industri 3 (TEI-3) sebagai kelas kontrol. Pertimbangan pemilihan sampel ini karena berdasarkan rekomendasi dari pihak sekolah.

Selain itu ada variabel penelitian yakni variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya implementasi sebagai media yang digunakan untuk pembelajaran yakni simulasi dan *trainer op-amp*. Variabel terikatnya yaitu hasil belajar peserta didik pada Pelajaran Sistem Pengendali Elektronika.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Terdapat tiga tahapan dalam melakukan penelitian ini, diantaranya pendahuluan, pelaksanaan, dan analisis serta pengolahan data. Digambarkan oleh diagram alir pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Flowchart alur penelitian

#### 3.4.1 Tahapan Persiapan

- 1) Study literatur, berupa mempelajari dan mempersiapkan materi dan teori yang akan digunakan untuk landasan permasalahan penelitian.
- 2) Mempelajari kurikulum, berupa mempelajari silabus dan membuat RPP untuk mengetahui tujuan KD yang harus dicapai ketika pembelajaran.
- 3) Menentukan materi, penyusunan materi berupa jobsheet dan media pembelajaran melalui diskusi dengan guru pengampu sistem pengendali elektronik (SPE).
- 4) Menentukan sampel penelitian, berupa pemilihan kelas yakni kelas yang dijadikan kelas dengan media *trainer op-amp* dan kelas dengan media simulasi
- 5) Menyusun instrumen penelitian, penyusunan menyesuaikan dengan materi yang telah dibuat dan didiskusikan ke guru mata pelajaran.

- 6) Melakukan pengujian instrumen tes, pengujian instrumen diluar dari kelompok sampel penelitian.
- 7) Menentukan soal yang valid maupun tidak valid berdasarkan hasil tes instrumen.

### 3.4.2 Tahap Pelaksanaan

- 1) Memberi tes awal atau *pretest* pada kelas dengan media *trainer* dan kelas dengan media simulasi untuk memperoleh pengetahuan awal masing-masing kelompok.
- 2) Memberikan perlakuan atau *treatment*, yaitu memberi materi atau pembelajaran. Pada kelas eksperimen menggunakan *trainer op-amp* untuk praktikum dan kelas kontrol menggunakan *simulasi proteus*.
- 3) Memberikan test akhir atau *posttest*, memberikan soal yang sama seperti *pretest* untuk mengetahui peningkatan setelah adanya *treatment*.

### 3.4.3 Tahap Akhir

- 1) Mengolah dan menganalisis data penelitian, berupa penjelasan teknik serta tahapan yang ditempuh ketika menganalisis dan mengelola data. Pengolahan dilakukan dengan teknik statistik deskriptif dalam bentuk tabel, grafik, bagan, atau lainnya, dan pengolahan dengan teknik statistik inferensial seperti melakukan normalitas, homogenitas, serta uji hipotesis
- 2) Penarikan kesimpulan, hasil mengolah dan menganalisis data masih dalam bentuk temuan yang belum ada maknanya. Oleh karena itu dilakukan penarikan kesimpulan melalui hubungan antara temuan satu dengan lainnya.
- 3) Membuat laporan, pembuatan laporan berdasarkan pada point-point yang sudah disimpulkan

## 3.5 Instrumen Penelitian

Arikunto (2009, hlm. 101) menyatakan bahawa instrumen pengumpul data merupakan alat bantu yang dipilih dan digunakan peneliti untuk kegiatan pengumpulan data. Instrumen yang dipakai dalam penelitian ini berupa tes dan instrumen non-tes yakni observasi. Penggunaan instrumen tes dimaksudkan untuk mengukur hasil belajar aspek kognitif (prestasi belajar), sedangkan penggunaan

instrumen non-tes berupa observasi adalah untuk mengukur hasil belajar ranah psikomotor (perilaku).

### 3.5.1 Instrumen Tes

Untuk mengetahui hasil belajar siswa maka dapat menggunakan instrumen tes. Menurut Febriana (2019, hlm. 45) dalam evaluasi pendidikan tes adalah prosedur dalam mengukur penilaian pada bidang pendidikan. Tes yang dipakai di penelitian ini merupakan tes soal pilihan ganda yang dilakukan melalui dua tahapan yakni *pretest* dan *posttest*. Tes awal atau *pretest* merupakan tes awal ketika siswa belum diberikan perlakuan tertentu sedangkan *posttest* atau tes akhir merupakan test ketika siswa telah diberikan perlakuan tertentu. Diadakannya *pretest* dan *posttest* ini agar dapat menilai kecenderungan peserta didik sebelum dan setelah diberikan perlakuan yakni media *trainer Op-Amp* dengan media simulasi.

Bentuk tes pilihan ganda yang dibuat berisikan lima opsi pilihan jawaban. Untuk langkah dalam penyusunan soal tes penelitian ini:

- 1) Mempelajari silabus pelajaran Sistem Pengendali Elektronik kelas XI-TEI SMKN 1 Cirebon yang diperoleh dari guru
- 2) Menyusun RPP yang digunakan untuk pembelajaran Sistem Pengendali Elektronika.
- 3) Membuat kisi-kisi instrumen dan kunci jawaban
- 4) Mendiskusikan dan meminta saran rancangan instrumen yang dibuat kepada guru pengajar dan dosen pembimbing
- 5) Mengujicobakan instrumen tes diluar sampel penelitian
- 1) Analisis soal sehingga diperoleh soal valid dan tidak valid

Indikator instrumen (kisi-kisi) yang dibuat ditunjukkan oleh Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-kisi penilaian kognitif

Indikator Pencapaian Kompetensi	Lingkup Materi	Indikator Soal	No Soal	Ranah Kognitif
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami konsep dasar Op Amp</li> <li>• Memahami Op amp sebagai pengatur P</li> </ul>	Rangkaian <i>Operational Amplifier</i> (Op-Amp) sistem pengendali P	Siswa dapat mengetahui karakteristik dasar Op-Amp dan rangkaian inverting	1	C1
			2	C4
			3	C4
			4	C2
			5	C3
			6	C3
			7	C1
			8	C3
			9	C3
			10	C3
			11	C3
			12	C4
			13	C4
		Siswa dapat menjelaskan Op-Amp sebagai rangkaian <i>diferensial</i> dan buffer	14	C2
			15	C4
			16	C3
			17	C3
			18	C1
			19	C4
			20	C2
			21	C2
			22	C2
			23	C1
			24	C3
			25	C1
		Siswa dapat menjelaskan rangkaian <i>diferensial</i> , inverting, dan buffer sebagai pengendali P	26	C3
			27	C3
			28	C1
			29	C1
			30	C1
			31	C2
			32	C2
			33	C4
		Siswa dapat mengetahui karakteristik respon sistem pengendali proporsional	34	C2
			35	C4
			36	C1

**Tabel 3.2 (lanjutan)** Kisi-kisi penilaian kognitif

Indikator Pencapaian Kompetensi	Lingkup Materi	Indikator Soal	No Soal	Ranah Kognitif
			37	C1
			38	C1
			39	C2
			40	C2
Total	C1 =11, C2=10, C3=11, C4=8			

Dari kisi-kisi tersebut telah dirumuskan beberapa indikator yang nantinya akan dijadikan butir soal atau pertanyaan yang jika menjawab benar memperoleh skor 1 serta sebaliknya jika salah memperoleh skor 0.

### 3.5.2 Instrumen Non-Tes

Teknik non-tes adalah teknik adalah teknik penilaian dalam rangka mendapatkan gambaran khususnya tentang karakteristik, sikap, atau kepribadian siswa (Febriana, 2019, hlm. 47). Instrumen non-tes bisa berupa observasi, penugasan, proyek, wawancara, angket, dan lainnya. Dalam penelitian ini instrumen berupa observasi atau pengamatan siswa ketika kegiatan belajar mengajar sedang dilakukan. Observasi yang diterapkan ialah pada ranah psikomotor yang dikukur pada saat belajar mengajar sedang berlangsung. Lembar penilaian psikomotor (observasi) ditunjukkan oleh Tabel 3.3 dan Tabel 3.4.

**Tabel 3.3** Indikator penilaian psikomotor *trainer op-amp*

Aspek	Indikator	Skor
Keterampilan	Terampil dalam menggunakan alat ukur elektronika (multimeter, oscilloscope), terampil merangkai rangkaian pada trainer dan rapi dalam merangkai rangkaiannya	4
	Terampil dalam menggunakan alat ukur elektronika (multimeter, oscilloscope), terampil merangkai rangkaian pada trainer tetapi tidak rapi dalam merangkai rangkaian	3
	Terampil dalam menggunakan alat ukur elektronika (multimeter, oscilloscope), tidak bisa merangkai rangkaian	2
	Tidak terampil menggunakan alat ukur elektronika (multimeter, oscilloscope) dan tidak bisa merangkai rangkaian	1
Ketelitian	Rangkaian pengendali proporsional komponennya dipasang dengan benar, bekerja sesuai prosedur jobsheet	4

**Tabel 3.3 (lanjutan)** Indikator penilaian psikomotor *trainer op-amp*

Aspek	Indikator	Skor
	Rangkaian pengendali proporsional komponennya dipasang dengan benar, tidak bekerja sesuai dengan prosedur jobsheet	3
	Rangkaian pengendali proporsional komponennya tidak dipasang dengan benar, bekerja sesuai dengan prosedur jobsheet	2
	Rangkaian pengendali proporsional komponennya tidak dipasang dengan benar, tidak bekerja sesuai dengan prosedur jobsheet	1
Ketepatan Waktu Praktikum	Tugas Praktikum selesai 100% dan mengumpulkan tepat waktu	4
	Tugas praktikum selesai 100% dan mengumpulkan tidak tepat waktu	3
	Tugas Praktikum selesai 50% dan mengumpulkan tepat waktu	2
	Tidak mengerjakan tugas praktikum	1

**Tabel 3.4** Indikator penilaian psikomotor simulasi

Aspek	Indikator	Skor
Keterampilan	Terampil dalam menggunakan alat ukur elektronika (multimeter, oscilloscope), terampil merangkai rangkaian pada simulasi dan rapi dalam merangkai rangkaiannya	4
	Terampil dalam menggunakan alat ukur elektronika (multimeter, oscilloscope), terampil merangkai rangkaian pada simulasi tetapi tidak rapi dalam merangkai rangkaian	3
	Terampil dalam menggunakan alat ukur elektronika (multimeter, oscilloscope), tidak bisa merangkai rangkaian pada simulasi	2
	Tidak terampil menggunakan alat ukur elektronika (multimeter, oscilloscope) dan tidak bisa merangkai rangkaian pada simulasi	1
Ketelitian	Rangkaian pengendali proporsional komponennya disambung dengan benar, bekerja sesuai prosedur jobsheet	4
	Rangkaian pengendali proporsional komponennya disambung dengan benar, tidak bekerja sesuai dengan prosedur jobsheet	3
	Rangkaian pengendali proporsional disambung tidak benar, bekerja sesuai prosedur jobsheet	2
	Rangkaian pengendali proporsional disambung tidak benar, dan bekerja tidak sesuai prosedur jobsheet.	1
Ketepatan Waktu Praktikum	Tugas Praktikum selesai 100% dan mengumpulkan tepat waktu	4
	Tugas praktikum selesai 100% dan mengumpulkan tidak tepat waktu	3
	Tugas Praktikum selesai 50% dan mengumpulkan tepat waktu	2
	Tidak mengerjakan tugas praktikum	1

### 3.5.3 Pengujian Instrumen

Dalam proses pengukuran tentunya alat ukur yang digunakan harus diketahui dahulu apakah baik atau tidak. Alat ukur yang baik tentunya dapat menghasilkan data yang presisi sesuai fungsinya. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengujian alat ukur, beberapa tahapan pengukuran yang dapat dilakukan yakni:

#### 1. Uji Validitas

Pengujian validitas dilakukan pada soal pilihan ganda. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan *product moment correlation* oleh pearson (Febriana, 2019, hlm. 125). Adapun rumusnya adalah:

Untuk rumusnya sendiri adalah sebagai berikut:

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

Dimana :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi dari variabel X serta Y

$N$  = jumlah subyek

$X$  = skor masing-masing setiap soal

$Y$  = skor total

Setelah dihitung, maka selanjutnya adalah:

- a. Membandingkan nilai  $r_{xy}$  perhitungan dengan nilai  $r_{xy}$  pada tabel.
- b. Membandingkan pada tabel signifikansi 5% (kepercayaan 95%), lalu memperhatikan ketentuan berikut:
  - Soal valid jika nilai  $sig. > 0.05$ .
  - Soal tidak valid jika  $sig. \leq 0,05$ .

#### 2. Uji Reliabilitas

Instrumen dikatakan reliabilitasnya besar apabila instrumen bisa menghasilkan hasil pengukuran yang konsisten. Nilai reliabilitas yang di uji adalah pada soal pilihan ganda. Reliabilitas dihitung memakai rumus reliabilitas *KR-20 (Kuder-Richardson)* berikut (Ahmad, 2015, hlm. 84):

$$KR_{20} r = \frac{n}{n-1} \left( \frac{s_t^2 - \Sigma pq}{s_t^2} \right)$$

Dengan:

r = reliabilitas instrumen

n = jumlah item dalam tes

St = Varians total

p = rata-rata dibagi jumlah item

q = 1 - p

Dan untuk varian total (St) dapat dicari dengan rumus berikut:

$$St = \frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}{N}$$

Dimana:

$\Sigma Y$  = Jumlah skor keseluruhan;

N = Jumlah peserta didik;

X = Standar deviasi;

$X^2$  = Varians

Dari perhitungan diatas, tahap berikutnya adalah mengkonsultasikan dengan nilai dari tabel *product moment*. Dimana jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  instrumen tersebut dikatakan reliabel

### 3. Daya Pembeda

Adalah kemampuan instrumen dalam melihat perbedaan antara siswa pandai dan tidak (Febriana, 2019, hlm. 128). Daya pembeda disimbolkan dengan D, dan dirumuskan berikut:

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

Dimana :

D = Daya pembeda;

$B_A$  = Jumlah benar peserta didik kelompok atas;

$B_B$  =Jumlah benar peserta didik kelompok bawah;

$J_A$  =jumlah siswa kelompok atas;

$J_B$  =jumlah siswa kelompok bawah

Untuk kategori daya beda, ditunjukkan oleh Tabel 3.5 (Ahmad, 2015, hlm. 133) :

**Tabel 3.5** Kategori daya beda soal

<b>D</b>	<b>Kesimpulan</b>
0.00 <sub>b-a</sub> 0.20	Jelek
0.21 <sub>b-a</sub> 0.40	Cukup
0.41 <sub>b-a</sub> 0.70	Baik
0.71 <sub>b-a</sub> 1.00	Baik Sekali
Negatifo	Jelek (dibuang)

#### 4. Tingkat Kesukaran

Menggambarkan mutu dari suatu instrumen tes soal. Butir-butir soal disebut baik jika tidak terlalu sukar maupun tidak terlalu mudah. Sehingga tingkat kesukaran harus Sedang (Ahmad, 2015, hlm. 121)

Rumus untuk mengetahui tingkat kesukaran (P) adalah:

$$P = \frac{\Sigma B}{N}$$

Keterangan:

P = Tingkat kesukaran

$\Sigma B$  = Jumlah teste menjawab benar pada item butir

N = Jumlah teste yang mengikuti tes

Setelah dihitung, indeks kesukaran dapat dikategorikan pada Tabel 3.6.

**Tabel 3.6** Kategori tingkat kesukaran soal

<b>P</b>	<b>Kategori</b>
0.00 – 0.30	Terlalu Sukar
0.31 – 0.70	Cukup
0.71 – 1.00	Terlalu Mudah

### 3.6 Analisis Data

Jika sudah selesai melakukan penyebaran data tes dan non-tes (observasi) dan sudah terkumpul, maka tahapan berikutnya adalah melakukan pengolahan data

tersebut dengan menggunakan pengolahan statistika. Beberapa tahapan pengolahan data statistika tersebut adalah:

### 3.6.1 Pengolahan hasil *pretest* dan *posttest*

Dilakukan Dilakukan dengan merekap perolehan hasil *pretest* dan *posttest* setiap peserta didik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, dan juga memberikan penskoran pada lembar jawaban, yang mana apabila salah mendapatkan skor nol (0) serta apabila benar mendapatkan skor satu (1). Selanjutnya setelah dilakukan penskoran dilakukan penjumlahan skor yang diperoleh, dengan dikonversi menggunakan rumus: (Ahmad, 2015, hlm. 97):

$$S = \frac{B}{N} \times 100$$

Keterangan:

B = Skor siswa (jumlah jawaban benar)

N = Jumlah soal

### 3.6.2 *Gain* Ternormalisasi (*N-Gain*) Hasil Belajar

Perhitungan nilai *gain* ternormalisasi bertujuan untuk mengetahui apakah perbandingan penggunaan media pembelajaran *trainer op-amp* dan media pembelajaran simulasi bisa meningkatkan hasil belajar. Perhitungan *gain* ternormalisasi dilakukan dengan cara menghitung perhitungan statistik pada skor *pretest* maupun *posttest*.

*N-gain* untuk mengetahui seberapa tinggi peningkatan hasil belajar dihitung dengan menggunakan rumus: (Supriadi, 2021, hlm. 181) :

$$Ngain \text{ (Pesentase)} = \frac{S.posttest - S.pretest}{S.ideal - S.pretest} \times 100\%$$

Berikutnya dilihat seberapa tinggi peningkatan hasil belajar dengan mengkonsultasikan pada kriteria Tabel 3.7 (Supriadi, 2021, hlm. 181).

**Tabel 3.7** Kriteria peningkatan hasil belajar

Peresentase (%)	Kesimpulan
81%-100%	Tinggi
61%-80%	Sedang
41%-60%	Cukup
21%-40%	Sangat Rendah
10%-20%	Tidak Ada Peningkatan

### 3.6.3 Analisis Data Ranah Psikomotor

Data hasil belajar siswa yang telah didapat melalui hasil observasi pada ranah psikomotor dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Max}} \times 100\%$$

(Arikunto, 2010, 235)

Persentase ketercapaian hasil belajar siswa pada ranah kognitif, afektif dan psikomotor, seperti yang diatur pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No.104 Thn. 2014 dan Peraturan Bersama Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Direktur Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan No.5496 dan No.7915 Tahun 2014, ditunjukkan pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8** Tingkat keberhasilan pencapaian kemampuan siswa

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

### 3.6.4 Uji Normalitas Data

Pengujian normalitas ini bertujuan untuk melihat data masuk dalam kategori berdistribusi normal atau tidak. Jika berdistribusi normal akan menunjukkan meratanya penyebaran kemampuan siswa. Uji normalitas yang dilakukan dengan cara *chi kuadrat* ( $\chi^2$ ). Adapun tahapan dalam pengujian normalitas dengan ini menurut Sugiyono (2007, hlm. 80) adalah :

- Menentukan rentang skor ( $r$ ) =  $r_{tinggi} - r_{rendah}$ .
- Menentukan jumlah kelas interval. Ini ditetapkan adalah 6 berdasarkan dari kurva normal baku.
- Mencari panjang kelas interval (PK)

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6 \text{ (jml kelas interval)}}$$

- Membuat tabel distribusi frekuensi, dan tabel menghitung harga *chi kuadrat* untuk mempermudah perhitungan.
- Mencari frekuensi yang diharapkan ( $f_h$ )

- f. Memasukan perolehan nilai  $f_h$  pada kolom tabel  $f_h$ , juga menentukan perolehan nilai  $(f_o - f_h)^2$  dan  $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ . Nilai  $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$  merupakan nilai *chi kuadrat* ( $\chi^2$ ) hitung.
- g. Mengkonsultasikan nilai *chi kuadrat*<sub>hitung</sub> dengan dengan *chi kuadrat*<sub>tabel</sub>. Apabila  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  berarti distribusi datanya adalah normal begitupun kebalikannya.

### 3.6.5 Homogenitas Varian

Pengujian ini dilakukan untuk memperoleh keakuratan serta dapat dipercayanya data terhadap hasil uji hipotesis penelitian. Uji homogenitas adalah uji perbedaan dari dua kelompok, melalui cara melihat perbedaan varians kelompoknya. Oleh karena itu, uji homogenitas varians memperkirakan bahwa skor setiap variabel mempunyai varians yang homogen.

Pada penelitian ini, uji homogenitas dengan uji F hitung, adapun untuk rumusnya adalah sebagai berikut (Supriadi, 2021, hlm. 57):

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians Terbesar}}{\text{Varians Terkecil}}$$

Kriteria Uji F hitung adalah apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka data homogen, dan sebaliknya  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka tidak homogen.

Sedangkan untuk langkah-langkahnya adalah sebagai berikut (Supriadi, 2021, hlm. 61):

- a. Menentukan varians dari dua variabel.
- b. Menetapkan varians terbesar dan varians terkecil dari dua variabel tersebut.
- c. Membagi varian yang bernilai besar dibagi varians yang bernilai kecil.
- d. Menghitung derajat Kebebasan (db) dengan :
  - pembilang (varians bernilai besar) =  $n-1$ .
  - penyebut (varians bernilai kecil) =  $n-1$ .
- e. Mengkonsultasikan nilai dan titik kritis berdasarkan F tabel.
- f. Menyimpulkan hasil.

### 3.6.6 Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji-t yang bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan peningkatan yang signifikan dari hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Teknik uji t tergantung datanya, dapat menggunakan statistik parametris untuk menguji data rasio atau interval, dan statistik nonparametrik jika datanya nominal dan ordinal (Supriadi, 2021, hlm. 150). Karena penelitian ini komparatif dan menggunakan dua sampel yang independen dengan jenis data rasio maka pengujian hipotesis menggunakan *independent sample t-test*.

Rumus dari *independent sample t-test* ada dua, yakni (Sugiono dalam Supriadi, 2021, hlm.150):

- a. Separated varians

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

- b. Polled varians

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$ =rerata kelas kontrol

$\bar{x}_2$ =rerata kelas eksperimen

$S_1^2$ =varians kelas kontrol

$S_2^2$ =varian kelas eksperimen

$n_1$ =jumlah siswa kelas kontrol

$n_2$ =jumlah siswa kelas eksperimen

Pemilihan rumus t-tes tersebut atas dasar pertimbangan jumlah sampel dan varian homogenitas setiap kelompok sampelnya dengan petunjuk pemilihan rumus sebagai berikut (Supriadi, 2021, hlm. 151):

- a. Jika jumlah anggota sampel ( $n_1 = n_2$ ) dan keduanya homogen ( $S_1^2 = S_2^2$ ) maka dapat menggunakan semua rumus t-tes yakni *separated* atau *polled* varians, dengan nilai  $dk = n_1 + n_2 - 2$ .
- b. Jika ( $n_1 \neq n_2$ ) namun keduanya homogen ( $S_1^2 = S_2^2$ ) dipakai rumus t-tes *polled* varians, dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$
- c. Jika  $n_1 = n_2$ , varians tidak homogen ( $S_1^2 \neq S_2^2$ ), maka menggunakan rumus *separated* varians maupun *polled* varians, dengan derajat kebebasan  $dk = n_1 - 1$  atau  $dk = n_2 - 1$
- d. Jika ( $n_1 \neq n_2$ ) dan keduanya tidak homogen ( $S_1^2 \neq S_2^2$ ), maka dipakai rumus *separated* varians.

Harga  $t_{hitung}$  selanjutnya dikonsultasikan pada nilai  $t_{tabel}$ . Peneliti memakai Pengujian hipotesis tipe dua pihak dengan kriteria penolakan dan hipotesis penerimaan adalah sebagai berikut:

$H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak apabila  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ .

$H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .

Dengan hipotesisnya adalah:

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_a$  = Terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$$H_0 = \mu = \mu_0$$

$$H_a = \mu \neq \mu_0$$