

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen (Syaodih, 2007: 58), dengan disain eksperimen yang digunakan berupa “*Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*”, (Syaodih, 2007: 204). Pemilihan desain ini didasarkan pada tujuan penelitian, yaitu untuk mengetahui gambaran tentang peningkatan pemahaman konsep, pemahaman grafik dan keterampilan berpikir logis pada siswa yang mendapatkan pembelajaran konseptual interaktif dengan menggunakan *VBL* dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konseptual interaktif tanpa menggunakan *VBL*.

Adapun desain penelitian yang dimaksud, dapat dilihat seperti pada Gambar 3.1.

Kelompok	Tes awal	Perlakuan	Tes akhir
Eksperimen	O	P ₁	O
Kontrol	O	P ₂	O

Gambar 3.1. Desain Eksperimen

Keterangan

P₁ : Perlakuan berupa pembelajaran konseptual interaktif menggunakan *VBL*;

P₂ : Perlakuan berupa pembelajaran konseptual interaktif tanpa menggunakan *VBL*

O : tes awal dan tes akhir

Berdasarkan Gambar 3.1., setelah kelas sampel dipilih secara random, kemudian ditentukan satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai

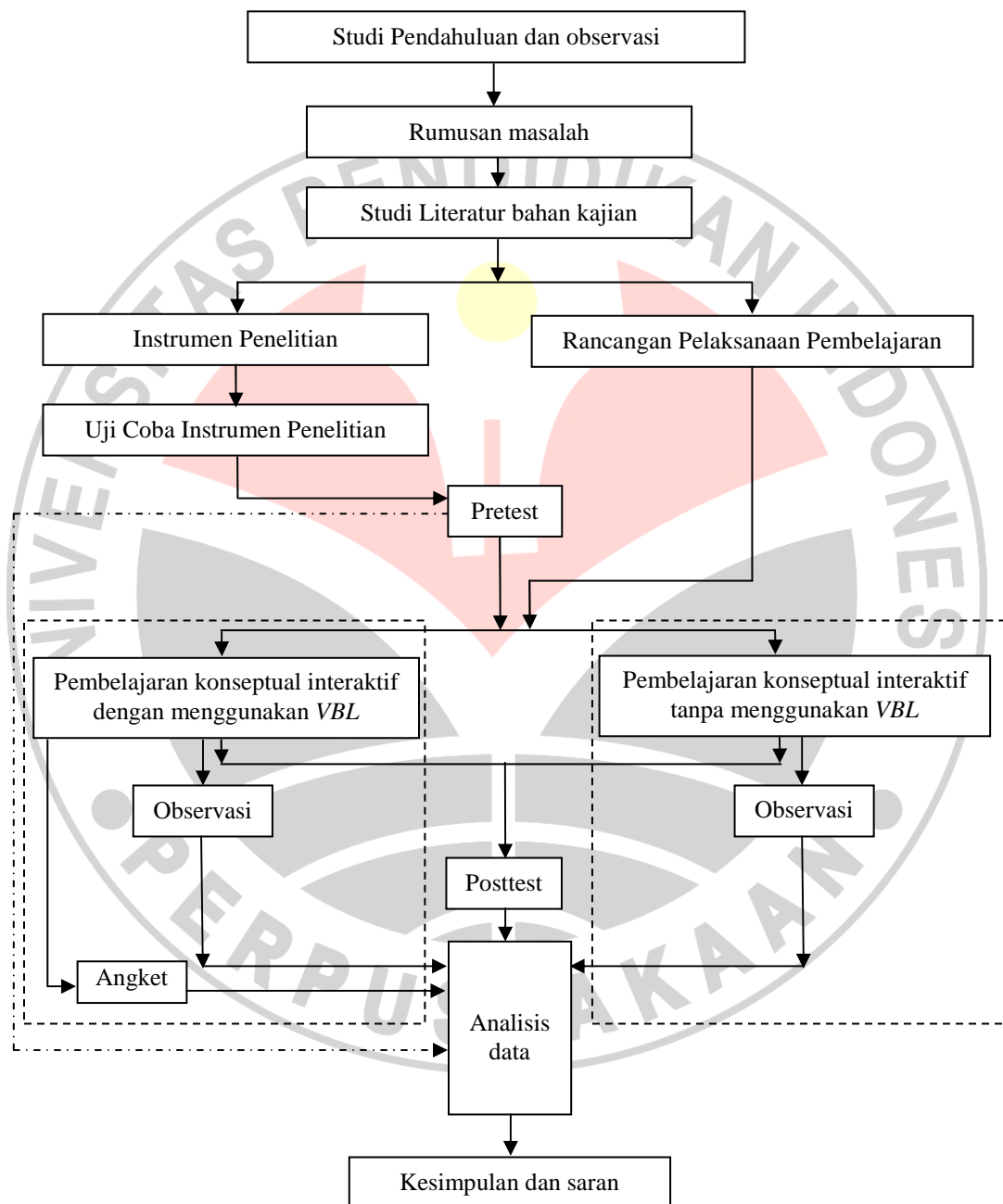
kelas kontrol. Sebelum perlakuan pembelajaran, terhadap siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan tes, yang kemudian disebut sebagai tes awal. Soal tes tersebut meliputi pemahaman konsep, pemahaman grafik dan keterampilan berpikir logis. Jawaban tes awal siswa kemudian diperiksa, untuk ditindaklanjuti. Selanjutnya terhadap siswa kelas eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran konseptual interaktif dengan menggunakan *VBL* dan terhadap siswa kelas kontrol diberi perlakuan berupa pembelajaran konseptual interaktif tanpa menggunakan *VBL*. Setelah dilakukan pembelajaran, terhadap siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol kemudian diberikan tes kembali (disebut tes akhir) dengan soal yang sama persis dengan soal tes sebelum pembelajaran. Jawaban tes akhir siswa kemudian diperiksa. Berdasarkan skor tes awal dan skor tes akhir, selanjutnya dihitung nilai gain yang dinormalisasi untuk mengetahui besar peningkatannya. Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol, dilakukan dengan uji perbedaan rata-rata nilai gain yang dinormalisasi.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X pada salah satu SMA di Sumedang, yang terdiri dari 8 kelas. Sampel penelitian dipilih satu kelas untuk kelompok eksperimen dan satu kelas kontrol. Sampel dipilih secara random sampling kelas melalui undian seluruh kelas populasi. Pada kelas kontrol dilakukan pembelajaran konseptual interaktif tanpa menggunakan *video based laboratory* sedangkan pada kelas eksperimen dilakukan pembelajaran konseptual interaktif dengan menggunakan *video based laboratory*.

C. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini, dapat dilihat seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alur Penelitian

D. Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian, peneliti menyiapkan instrumen, yaitu berupa tes, angket tanggapan siswa, dan lembar observasi kegiatan guru dan siswa.

1. Instrumen Tes

Butir soal pemahaman konsep digunakan untuk mengungkap pemahaman konsep siswa dalam materi kinematika gerak lurus. Soal tersebut berisi 20 butir, dalam bentuk pilihan ganda lima pilihan jawaban yang meliputi pemahaman translasi (10 butir), interpretasi (3 butir) dan ekstrapolasi (7 butir). Soal pemahaman konsep ini dikembangkan oleh peneliti. Tiap butir soal yang dijawab benar, diberi skor 1, dan butir soal yang dijawab salah diberi skor 0.

Butir soal tentang pemahaman grafik, digunakan untuk mengungkap kemampuan siswa dalam memahami grafik kinematika. Untuk keperluan tersebut, digunakan tes standar *TUGK (test of understanding graphs kinematic)*. *TUGK* berupa pilihan ganda yang terdiri dari 21 butir soal dengan lima pilihan jawaban, yang dikembangkan oleh Robert J. Beichner (1996). Butir soal *TUGK* tersebut kemudian diadaptasi ke Bahasa Indonesia, dan sebelum digunakan dijudgement terlebih dahulu menyangkut kesesuaian penggunaan kata dalam tiap butir soal. Kemampuan memahami grafik kinematika yang tercakup dalam *TUGK*, yaitu berupa: menentukan kecepatan, dari grafik posisi sebagai fungsi waktu (3 butir soal), menentukan percepatan, dari grafik kecepatan sebagai fungsi waktu (3 butir soal), menentukan perubahan posisi benda, dari grafik kecepatan sebagai fungsi waktu (4 butir soal), menentukan perubahan kecepatan, dari grafik percepatan

sebagai fungsi waktu (2 butir soal), memilih grafik lain yang sesuai dengan grafik kinematika yang disajikan (3 butir soal), memilih penjelasan yang sesuai dengan grafik kinematika yang disajikan (2 butir soal), dan memilih grafik yang sesuai dengan kondisi yang disajikan terkait gerak sebuah benda (2 butir soal). Tiap butir soal yang dijawab benar, diberi skor 1, dan butir soal yang dijawab salah diberi skor 0.

Butir soal tentang berpikir logis, digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir logis. Soal tersebut berbentuk delapan butir pilihan ganda dan dua butir uraian. Soal pilihan ganda memiliki lima pilihan jawaban dan lima pilihan alasan tertutup, sebagai pilihan untuk penguatan atas jawaban yang diberikan. Soal tersebut merupakan soal standar yang dikenal dengan *ToLT (Test of Logical Thinking)* yang dikembangkan oleh Tobin & Capie (1984). Butir soal *ToLT* tersebut kemudian diadaptasi ke Bahasa Indonesia, dan sebelum digunakan dijudgement terlebih dahulu menyangkut kesesuaian penggunaan kata dalam tiap butir soal. Keterampilan berpikir logis yang tercakup dalam *ToLT*, yaitu berupa: penalaran proporsional (L1=2 butir soal), pengontrolan variabel (L2=2 butir soal), penalaran probabilitas (L3=2 butir soal), penalaran korelasional (L4=2 butir soal) dan penalaran kombinatorial (L5=2 butir soal). Tiap butir soal yang dijawab akan diberi skor. Terhadap butir soal L1 sampai dengan L4, bilamana jawaban atau alasan benar, masing-masing akan diberi skor 1, dan bilamana jawaban atau alasan salah akan diberi skor 0, sedangkan terhadap butir soal L5, akan diberi skor sesuai proporsinya (tergantung banyak kombinasi yang dijawab), dengan skor maksimum 2. Pemberian skor tersebut, diadaptasi dari Sumarmo (1987: 67).

ALPS kit digunakan sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar, baik sebagai media penanaman konsep maupun sebagai alat untuk memonitor pencapaian hasil belajar terutama yang berkaitan dengan penanaman konsep. Soal-soal dalam ALPS juga berfungsi sebagai tugas kelompok untuk bahan diskusi.

2. Instrumen Angket

Angket yang digunakan berisi sejumlah pernyataan yang harus dijawab peserta didik, untuk memperoleh data mengenai tanggapan mereka terkait pembelajaran konsep interaktif dengan menggunakan media *video based laboratory*. Siswa diminta untuk menjawab pernyataan dengan jawaban berupa: sangat setuju (SS), Setuju (S), Tidak setuju (TS), dan Sangat tidak setuju (STS) (Ruseffendi, 1998: 74).

3. Lembar Observasi

Pedoman observasi digunakan untuk mengungkap hal-hal yang belum terungkap melalui tes dan angket, yaitu berupa aktivitas guru dan siswa pembelajaran konseptual interaktif dengan menggunakan media *video based laboratory*. Pedoman observasi dipersiapkan oleh peneliti sebelum pelaksanaan penelitian.

4. Kelayakan Instrumen Tes

Sebelum digunakan, terhadap soal pemahaman konsep, pemahaman grafik dan keterampilan berpikir logis dilakukan judgement terlebih dahulu. Data hasil judgement instrumen, dapat dilihat pada lampiran B.

Judgement terhadap soal pemahaman grafik dan keterampilan berpikir logis, dimaksudkan untuk mengetahui kesesuaian pemilihan kata, karena diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia. Selain itu, untuk mengetahui keajegan soal tersebut dilakukan uji reliabilitas. Berdasarkan hasil analisis terhadap data hasil uji coba instrumen, diperoleh informasi bahwa reliabilitas *TOLT* sebesar 0,82 dan reliabilitas *TUGK* sebesar 0,66. Analisis tersebut dilakukan dengan menggunakan software Anates.

Terhadap butir soal *TUGK* dan *TOLT*, tidak dilakukan uji validitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Sedangkan terhadap butir soal pemahaman konsep, dilakukan ujicoba dan analisis kelayakannya melalui uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan indeks daya beda soal menggunakan software Anates.

a) Uji Validitas

Validitas merupakan ukuran kesahihan suatu instrumen sehingga mampu mengukur apa yang harus atau hendak diukur. Uji validitas instrumen yang digunakan adalah uji validitas isi dan uji validitas kriteria.

Uji validitas isi dilakukan melalui validasi oleh dosen yang memiliki keahlian di bidang materi fisika, untuk melihat kesesuaian standar isi materi yang ada di dalam instrumen tes. Sedangkan uji validitas kriteria dihitung dengan menggunakan bantuan program analisis butir soal Anates. Menurut Arikunto (2008: 69), penafsiran nilai korelasi dapat dilakukan berdasarkan kriteria seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kriteria Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Keterangan
0,00 - 0,20	Sangat rendah
0,21 - 0,40	Rendah
0,41 - 0,60	Cukup
0,61 - 0,80	Tinggi
0,81 - 1,00	Sangat tinggi

b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas tes bertujuan untuk menguji tingkat keajegan soal yang digunakan. Uji reliabilitas instrumen ini dihitung dengan menggunakan bantuan program analisis butir soal Anates. Menurut Arikunto (2008: 78) tolak ukur untuk menafsirkan derajat keterandalan suatu test, dapat dilihat seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kriteria Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Keterangan
Kurang dari 0,20	Hampir tidak ada
0,20 – 0,39	Derajat keterandalan rendah
0,40 – 0,69	Derajat keterandalan sedang
0,70 – 0,89	Derajat keterandalan tinggi
0,90 – 0,100	Derajat keterandalan sangat tinggi

c) Uji Tingkat Kesukaran Soal

Uji tingkat kesukaran soal dilakukan untuk mengetahui apakah suatu butir soal tergolong sukar, sedang atau tergolong mudah. Untuk mengetahui tingkat kesukaran butir soal, dihitung dengan menggunakan bantuan program analisis butir soal Anates. Kriteria tingkat kesukaran menurut Arikunto (2008: 79) dapat dilihat seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

Proporsi	Kriteria
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

d) Uji Daya Pembeda Butir Soal

Uji daya pembeda soal dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tiap butir soal, mampu membedakan (kemampuan) antara siswa kelompok atas dengan siswa kelompok bawah, dihitung dengan menggunakan bantuan program analisis butir soal Anates. Klasifikasi daya pembeda butir soal, menurut Arikunto (2008: 79) dapat dilihat seperti pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kriteria Daya Pembeda Butir Soal

ID	Klasifikasi
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik sekali
Negatif	Tidak baik, harus dibuang

e) Hasil Pengujian Instrumen

Berdasarkan hasil uji coba instrumen terhadap soal pemahaman konsep, didapatkan bahwa: reliabilitas instrumen sebesar 0,78 artinya derajat keterandalannya termasuk kategori tinggi. Untuk mengetahui validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal, dapat dilihat seperti pada Lampiran B.

Dari hasil perhitungan uji validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal, diperoleh informasi bahwa: korelasi tiap butir menyatakan bahwa validitas butir soal pemahaman konsep, secara umum termasuk pada kategori

sedang. Untuk mengetahui tingkat kesukaran tiap butir soal, dapat dilihat seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Rekap Tingkat Tesukaran Butir Soal

No	Kriteria	Soal	
		Jumlah	Nomor
1	soal sukar	4	2, 12, 14, 15
2	soal sedang	12	1, 3, 5, 8, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 19, 20,
3	soal mudah	4	4, 6, 7, 9

Berdasarkan Tabel 3.5. soal pemahaman konsep terdiri dari 20% termasuk kategori sukar, 60% termasuk kategori sedang dan 20% termasuk pada kategori mudah. Untuk mengetahui daya pembeda butir soal, disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Rekap Daya Pembeda Butir Soal

No	Kriteria	Soal	
		Jumlah	Nomor
1	tidak baik	1	12
2	Cukup	10	1,2, 3, 7, 10, 11, 14, 15, 16, 19,
3	Baik	7	4, 5, 6, 8, 9, 12, 17, 20,
4	baik sekali	2	13, 18

Berdasarkan Tabel 3.6. terdapat soal yaitu nomor 12, daya pembedanya kurang baik, tindak lanjutnya deskripsi soal tersebut direvisi.

Dengan hasil judgement dan langkah-langkah pengujian seperti di atas, serta dapat disimpulkan bahwa butir soal pemahaman konsep layak untuk digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini.

E. Pengolahan dan Analisis Data

Setelah lembar jawaban pada tes awal dan tes akhir diperiksa dan diberi skor, kemudian dihitung pencapaian skornya, baik secara total untuk butir soal

pemahaman konsep, pemahaman grafik dan keterampilan berpikir logis, maupun pencapaian skor pada tiap aspeknya.

1. Pencapaian skor tes awal dan skor tes akhir

Untuk mengetahui pencapaian skor tes awal dan tes akhir, dilakukan dengan cara membandingkan skor yang diperoleh, terhadap skor maksimal idealnya lalu dikalikan dengan 100%. Hal tersebut dilakukan, baik untuk tinjauan secara total pada soal pemahaman konsep, pemahaman grafik dan keterampilan berpikir logis, maupun pencapaian skor pada tiap aspeknya.

Penghitungan persentase ini, dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$P = \frac{X}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : besar persentase;

X : besar skor yang diperoleh;

N : skor maksimal ideal

2. Pencapaian N-gain

Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep, pemahaman grafik dan keterampilan berpikir logis, yang diperoleh melalui pretest dan posttest dihitung dengan rumus *N-gain* yang dikembangkan oleh Hake (1998: 65).

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{S_{maks} - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan: S_{post} =skor tes akhir; S_{pre} =skor tes awal; S_{maks} =skor maksimum ideal

Agar mudah dalam menyajikannya pada grafik, skala nilai gain tersebut diadaptasi ke dalam bentuk persen, seperti dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\langle g \% \rangle = \frac{\langle \% S_{post} \rangle - \langle \% S_{pre} \rangle}{100 - \langle \% S_{pre} \rangle}$$

Untuk memudahkan dalam menginterpretasi perolehan nilai gain, digunakan kategorisasi dan konversi N-gain seperti pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Kriteria N-gain

No	Nilai	Konversi N-gain (%)	Kategori
1	$g \geq 0,7$	$g \geq 70$	Tinggi
2	$0,3 \leq g < 0,7$	$30 \leq g < 70$	Sedang
3	$g < 0,3$	$g < 30$	Rendah

3. Pengujian Hipotesis

Untuk mengetahui diterima atau ditolaknya hipotesis penelitian yang diajukan, dilakukan uji perbedaan rata-rata terhadap N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan software komputer berbasis statistik. Adapun taraf signifikansi yang digunakan pada penelitian ini adalah $\alpha=0,05$.

Untuk melaksanakan uji perbedaan rata-rata, akan digunakan uji t bila data yang diperoleh memenuhi syarat parametric, atau uji Mann-Whitney bila syarat parametrik tidak terpenuhi.

Untuk mengetahui dipenuhi tidaknya syarat parametrik, dilakukan uji normalitas sebaran data dan homogenitas varians N-gain dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian normalitas data dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Informasi normalitas sebaran data dapat diketahui dari nilai

signifikansi *output*-nya, jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari nilai $\alpha=0,05$, maka sebaran data tersebut terdistribusi normal, dan jika diperoleh sebaliknya, berarti sebaran data tersebut tidak berdistribusi normal.

Pengujian homogenitas varians dilakukan menggunakan uji *Levene* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Informasi homogenitas varians dapat diketahui dari nilai signifikansi *output*-nya, jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari nilai $\alpha=0,05$, maka varians kedua kelompok data tersebut sama besar atau homogen, dan jika diperoleh sebaliknya, berarti varians kedua kelompok data tersebut tidak sama besar atau tidak homogen.

Bila kedua syarat parametrik di atas terpenuhi, maka untuk melaksanakan uji perbedaan rata-rata digunakan uji t berupa *Independent sample test*, dan bila tidak terpenuhi digunakan Mann-Whitney test.

Hipotesis dikatakan terbukti jika ($H_A: \mu_e > \mu_k$) atau jika terdapat perbedaan rata-rata N-gain yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, atau jika nilai signifikansi hitung lebih kecil dari 0,05 ($p\text{-value} < \alpha = 0,05$).

4. Analisis Angket Tanggapan Siswa

Angket digunakan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran konseptual interaktif menggunakan *VBL*. Pernyataan-pernyataan disusun berupa pernyataan tertutup tentang tanggapan siswa. Model skala sikap yang digunakan adalah model skala sikap (Likert) dengan empat pilihan jawaban, seperti dikemukakan oleh Arikunto (2008: 76), yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat Tidak Setuju).

Skala sikap siswa pada tiap butir pernyataan, dihitung, ditabulasi kemudian dibuat persentase. Untuk menghitung persentase hasil angket respon siswa tersebut menggunakan persamaan:

$$\% \text{ Alternatif Jawaban} = \frac{\sum \text{ Alternatif Jawaban}}{\text{Jumlah Sampel}} \times 100\%$$

Untuk memudahkan dalam menginterpretasi tanggapan tersebut, digunakan kriteria seperti pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Kriteria Tanggapan Siswa

Alternatif jawaban (%)	Deskripsi
100	Seluruh responden
$75 \leq J < 100$	Hampir seluruh responden
$50 < J < 75$	Sebagian besar responden
50	Setengah dari jumlah responden
$25 \leq J < 50$	Hampir setengahnya dari jumlah responden
$0 < J < 25$	Sebagian kecil responden
0	Tidak seorang pun responden