

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab ini dipaparkan metodologi penelitian yang dilakukan. Metodologi penelitian meliputi metode penelitian, lokasi dan subjek penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian, serta analisis data hasil penelitian.

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini mengacu dan memodifikasi pada metode pengembangan dan validasi, *development and validation (D&V)* dari Adams dan Wieman. Metode ini menjelaskan bagaimana peneliti pendidikan dapat membuat alat penilaian yang valid dan dapat diandalkan. Tahapan metode penelitian pengembangan dan validasi meliputi empat tahapan, yaitu: (1) penggambaran tujuan dan ruang lingkup tes; (2) pengembangan dan evaluasi spesifikasi tes; (3) pengembanngan, uji coba lapangan, pemilihan butir soal dan pedoman penskoran; (4) Pengumpulan dan evaluasi tes untuk penggunaan operasional.

Berdasarkan hasil modifikasi terhadap metode pengembangan dan validasi yang disertai penyesuaian dengan langkah-langkah penelitian Temiz *et al.*, (2006), tahapan metode dalam penelitian ini secara garis besar terdiri atas (1) tahap perencanaan; (2) tahap pengembangan; (3) tahap validasi; (4) tahap uji coba. Tahap perencanaan pada penelitian ini meliputi analisis pendahuluan terhadap kompetensi dasar kurikulum 2013 serta analisis terhadap soal keterampilan proses sains pada materi pengaruh konsentrasi dan katalis terhadap laju reaksi yang ada di lapangan. Tahap pengembangan pada penelitian ini meliputi perancangan instrumen pengembangan tes keterampilan proses sains, penyusunan pelaksanaan tes keterampilan proses sains, dan penentuan rubrik penskoran. Tahap validasi pada penelitian ini meliputi uji validitas isi, validitas empiris, reliabilitas, dan analisis daya pembeda serta tingkat kesukaran. Tahap uji coba pada penelitian ini yaitu uji aplikasi untuk mengetahui penguasaan aspek keterampilan proses sains siswa serta memperoleh respon siswa terhadap tes yang dikembangkan.

3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 4 Bandung pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI MIPA di sekolah tersebut yang telah mempelajari sub materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Berdasarkan tahapan penelitian yang dilakukan, subjek penelitian tersebut dibedakan menjadi dua jenis, yaitu: (1) subjek penelitian untuk uji validitas dan reliabilitas sebanyak 36 siswa dan (2) subjek penelitian untuk uji aplikasi sebanyak 45 siswa. Kedua subjek penelitian tersebut berada pada lokasi yang sama.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar validasi dan pedoman wawancara. Berikut adalah penjelasan kedua instrumen penelitian tersebut:

3.3.1 Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk menilai kesesuaian indikator dengan butir soal dan kesesuaian aspek KPS dengan butir soal. Penilaian tersebut dilakukan oleh para ahli dan selanjutnya diolah dengan metode CVR. Berikut ini adalah format validasi untuk tes keterampilan proses sains “pengaruh konsentrasi dan katalis terhadap laju reaksi” dalam tabel 3.1:

Tabel 3.1 Format Lembar Validasi

Indikator Butir Soal	Butir Soal	Aspek KPS	Kesesuaian Indikator dengan Butir Soal		Kesesuaian Aspek KPS dengan Butir Soal		Saran
			Ya	Tidak	Ya	Tidak	

3.3.2 Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara adalah daftar pertanyaan yang akan diajukan kepada responden. Pada pedoman wawancara diberikan pula ruang untuk pewawancara

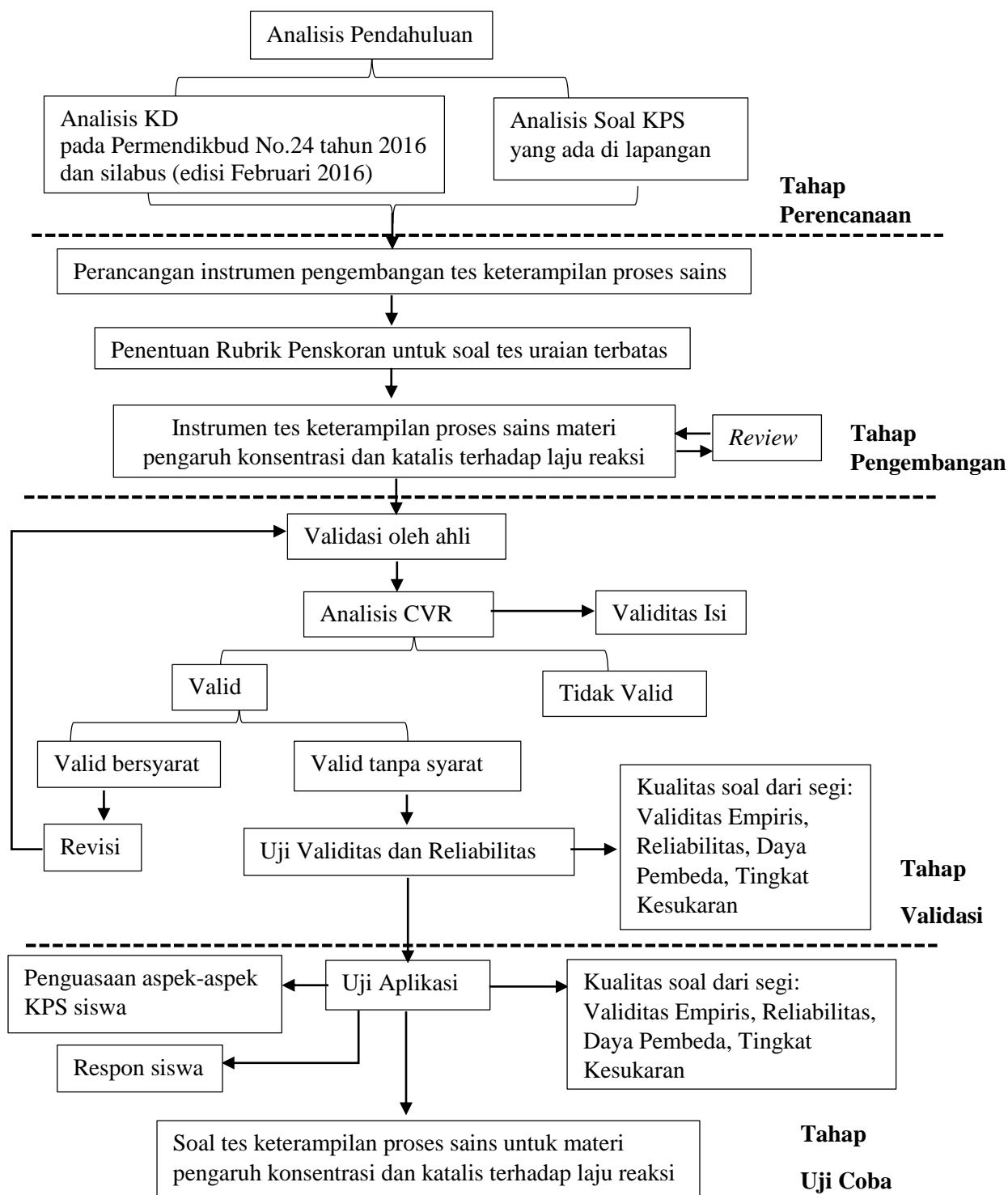
menuliskan jawaban responden secara langsung maupun melalui alat perekam audio untuk merekam jawaban responden guna memperoleh informasi yang lengkap dari responden. (Firman, 2013, hlm. 37). Berikut ini adalah format pedoman wawancara yang disajikan dalam tabel 3.2:

Tabel 3.2 Format Pedoman Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban

1.4 Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini terdiri dari empat tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pengembangan, tahap validasi, dan tahap uji coba. Alur penelitian disajikan dalam bentuk bagan berikut ini:



Gambar 1.1 Alur Penelitian

Penjelasan rinci mengenai alur penelitian yang telah dibuat akan dipaparkan di bawah ini:

3.4.1 Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan pada penelitian ini mengadaptasi tahap perencanaan pada penelitian yang dilakukan oleh Adams dan Wieman (2010) sebagai berikut:

1. Analisis pendahuluan terhadap kompetensi dasar

Analisis pendahuluan dilakukan dalam rangka menentukan ruang lingkup tes yang akan dikembangkan. Hal tersebut dilakukan dengan menyusun Analisis Materi Pelajaran (AMP) pada sub materi pengaruh konsentrasi dan katalis terhadap laju reaksi. AMP tersebut diperoleh berdasarkan penurunan Kompetensi Dasar pada Permendikbud No. 24 tahun 2016 tentang Kurikulum Kimia SMA/MA yang disesuaikan dengan Silabus edisi Februari 2016.

2. Analisis pendahuluan terhadap soal keterampilan proses sains yang ada di lapangan

Analisis penduluan dilakukan pula dalam rangka mengetahui gambaran tes keterampilan proses sains (KPS) yang telah ada di sekolah. Analisis dilakukan terhadap soal-soal ualngan harian, USBN, dan UN. Gambaran tes KPS yang telah ada tersebut dijadikan rujukan dalam proses pengembangan tes, baik dari segi kualitas maupun materi.

3.4.2 Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan tes keterampilan proses sains yang dilakukan pada penelitian ini mengadaptasi pada prosedur pengembangan tes yang dilakukan oleh Temiz *et al*, (2006) dengan hasil modifikasi yang dilakukan oleh Adams & Wieman (2010) sebagai berikut:

1. Perancangan instrumen tes

AMP yang telah disusun kemudian dijadikan acuan dalam pembuatan butir soal tes KPS dan disesuaikan dengan karakteristik masing-masing aspek KPS yang akan diujikan. Secara rinci, langkah awal perancangan tes terlampir dalam kisi-kisi.

Tes yang dikembangkan berupa tes tertulis dengan bentuk uraian terbatas berjumlah sebelas butir soal dengan satu soal berjenis *hands-on task*. Butir-butir soal pada tes tersebut memuat enam aspek keterampilan proses sains yaitu: (1) mengamati; (2) mengkomunikasikan; (3) menafsirkan; (4) meramalkan; (5) menerapkan konsep; (6) merancang penelitian.

2. Pelaksanaan tes keterampilan proses sains

Pelaksanaan tes keterampilan proses sains akan dilakukan kepada ± 40 orang siswa kelas XI MIPA di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung yang telah mempelajari sub materi pengaruh konsentrasi dan katalis terhadap laju reaksi. Waktu pelaksanaan tes keterampilan proses sains adalah ± 90 menit.

3. Penentuan rubrik penskoran

Tes yang telah dirancang merupakan tes tertulis dengan bentuk uraian terbatas, sehingga dalam menilainya diperlukan rubrik penskoran untuk meminimalisir subjektivitas dalam penilaian. Rubrik penskoran berisi kemungkinan-kemungkinan jawaban yang dituliskan siswa untuk memperoleh pencapaian masing-masing siswa pada setiap butir soal. Penentuan rubrik penskoran didasarkan pada bobot masing-masing aspek KPS yang diujikan pada tiap butir soal, sehingga setiap butir soal memiliki skor ideal yang berbeda-beda.

3.4.3 Tahap Validasi

Sebagaimana yang tercantum dalam prosedur penelitian, tahap validasi terdiri dari langkah-langkah berikut:

1. Analisis CVR (*Content Validity Ratio*)

Instrumen tes KPS yang telah dirancang kemudian divalidasi oleh ahli di bidang kimia yang terdiri dari tiga orang dosen dan dua orang guru. Langkah ini bertujuan untuk memperoleh validitas isi untuk setiap butir soal yang telah disusun dalam instrument. Validator memberikan pertimbangan terhadap kesesuaian indikator dengan butir soal serta kesesuaian aspek KPS dengan butir soal. Disediakan pula ruang bagi validator untuk memberikan saran dan masukannya terhadap butir tes yang hendak divalidasi.

Pertimbangan-pertimbangan tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode CVR (*Content Validity Ratio*). Analisis CVR dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan tes yang dikembangkan secara konten. Artinya, sub tahapan ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara indikator dengan butir soal dan aspek KPS dengan butir soal. Menurut Lawshe (dalam Wilson, 2012), CVR merupakan sebuah pendekatan validitas isi untuk mengetahui kesesuaian item dengan domain yang diukur berdasarkan *judgment* para ahli.

Setelah diperoleh nilai CVR untuk masing-masing butir soal, selanjutnya dilakukan revisi pada beberapa butir soal berdasarkan saran dan masukan dari kelima validator baik dari segi penulisan, penyusunan kalimat, ataupun media yang digunakan (gambar, grafik, tabel, dsb). Selain itu, dilakukan juga pemilihan soal tes yang akan diujikan pada pengujian validitas dan reliabilitas.

2. Uji Validitas dan Reliabilitas

Selain tinjauan validitas isi, kualitas tes yang dikembangkan ditinjau pula dari validitas empiris, reliabilitas, serta tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Hal tersebut dapat diketahui dengan melakukan uji validitas dan reliabilitas terhadap tes yang dikembangkan. Pada sub tahapan ini dilakukan pula pengujian untuk tingkat kesukaran dan daya pembeda yang juga mendukung kualitas soal. Pengujian tingkat kesukaran dan daya pembeda dilakukan untuk masing-masing butir soal.

Uji validitas dan reliabilitas dilakukan pada 36 siswa. Hasil jawaban siswa pada pengujian ini kemudian dianalisis untuk mengetahui nilai validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Revisi dilakukan untuk menindaklanjuti hasil pengujian ini.

3.4.4 Tahap Uji Coba

Soal tes yang telah memenuhi kelayakan dari segi validitas isi, validitas empiris, dan reliabilitas artinya soal tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur. Penggunaan soal tes pada tahap uji coba yaitu sebagai uji aplikasi. Uji aplikasi ini dilakukan pada 45 orang siswa yang berbeda dengan uji validitas dan reliabilitas pada tahap validasi. Uji aplikasi dilakukan untuk

mengetahui: (1) penguasaan aspek keterampilan proses sains siswa dan (2) respon siswa terhadap tes yang diujikan.

3.5 Analisis Data

Data penelitian yang telah diperoleh kemudian dianalisis untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan hingga diperoleh kesimpulan. Berikut ini dipaparkan analisis data yang dilakukan:

3.5.1 Tes Tertulis

Analisis data yang dilakukan pada tes tertulis meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan penguasaan aspek keterampilan proses sains siswa.

1. Validitas

Validitas suatu alat ukur menunjukkan sejauh mana alat ukur itu mengukur apa yang seharusnya diukur oleh alat ukur tersebut. Dengan kata lain, validitas menunjukkan sejauh mana alat ukur memenuhi fungsinya. (Firman, 2013, hlm. 41). Validitas tes yang diterapkan dalam penelitian ini adalah validitas isi dan validitas empiris.

Validitas isi adalah validitas suatu alat ukur yang dipandang dari segi isi bahan pembelajaran yang dicakup oleh alat ukur tersebut. Suatu tes keterampilan proses mempunyai validitas isi yang tinggi apabila tes tersebut mengukur hal-hal yang mewakili keterampilan proses siswa yang harus dikuasainya. Cara menilai atau menyelidiki validitas isi suatu alat ukur ialah dengan mengundang *judgement* kelompok ahli dalam bidang yang diukur. (Firman, 2013, hlm. 42).

Nilai validitas isi dapat ditentukan menggunakan metode CVR (*Content Validity Ratio*) berdasarkan persamaan Lawshe (dalam Wilson, 2012) berikut:

$$CVR = \frac{ne - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

Dengan:

n_e = jumlah validator yang menyatakan valid

N = jumlah keseluruhan validator

Penentuan valid atau tidaknya soal tes yang dikembangkan dapat diperoleh dengan cara membandingkan hasil perhitungan CVR setiap butir soal dengan nilai CVR minimum menurut Lawshe (dalam Wilson, 2012) yang terdapat dalam tabel berikut:

Tabel 3.3 Nilai CVR Minimum

Jumlah Validator	Nilai Minimum CVR
5	0,99
6	0,99
7	0,99
8	0,78
9	0,75
10	0,62

Validator dalam penelitian ini berjumlah lima orang, sehingga nilai minimum CVR adalah lebih besar atau sama dengan 0,99. Oleh karena itu, soal dapat dikatakan memenuhi kriteria validitas isi jika memiliki nilai CVR lebih besar atau sama dengan 0,99 dan soal dikatakan tidak memenuhi kriteria validitas isi jika nilai CVR kurang dari 0,99.

Selain validitas isi, untuk menunjukkan sejauhmana alat ukur memenuhi fungsinya dapat dilakukan pengujian validitas empiris. Validitas empiris biasanya menggunakan teknik statistik analisis korelasi. Hal tersebut disebabkan karena validitas empiris mencari hubungan antara skor tes dengan suatu kriteria tertentu yang merupakan suatu tolak ukur di luar tes yang bersangkutan. Namun, kriteria itu

harus relevan dengan apa yang akan diukur. Validitas empiris disebut juga validitas yang dihubungkan dengan kriteria.

Pengolahan nilai validitas empiris pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 20.0 dengan metode *Coefficient Correlation*. Berikut ini adalah kriteria penafsiran nilai validitas empiris menurut Arifin (2013, hlm. 257):

Tabel 3.4 Kriteria Penafsiran Validitas Empiris

Koefisien korelasi	Tafsiran
0.81 – 1.00	Sangat Tinggi
0.61 – 0.80	Tinggi
0.41 - 0.60	Cukup
0.21 – 0.40	Rendah
0.00 – 0.20	Sangat rendah

2. Reliabilitas

Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama apabila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda.. Menurut Firman (2013, hlm. 97), terdapat beberapa metode yang digunakan untuk mengetahui reliabilitas suatu tes, yaitu 1) metode tes-tes ulang (*test-retest method*); 2) metode ekivalen (*equivalent method*); 3) metode tes tunggal (*single test method*); dan 4) metode konsistensi internal. Pada penelitian, pengolahan nilai reliabilitas dilakukan menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 20.0 dengan metode konsistensi internal dengan teknik *Alpha Cronbach*. Berikut ini adalah kriteria nilai alpha untuk menetapkan konsistensi internal reliabilitas menurut Gliem dan Gliem (2003, hlm. 87):

Tabel 3.5 Kriteria *Alpha Cronbach* untuk Menetapkan Konsistensi Internal Reliabilitas

Kriteria	Keterangan
$\alpha \geq 0.9$	Sangat Bagus
$0.8 \leq \alpha < 0.9$	Baik
$0.7 \leq \alpha < 0.8$	Dapat diterima
$0.6 \leq \alpha < 0.7$	Dapat diterima namun kurang baik
$0.5 \leq \alpha < 0.6$	Jelek
$\alpha < 0.5$	Tidak dapat diterima

3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang bisa dinyatakan dengan indeks. Indeks ini bisa dinyatakan dengan proporsi yang besarnya antara 0,00 sampai dengan 1,00. Semakin besar indeks tingkat kesukaran berarti soal tersebut semakin mudah.

Bentuk soal yang dikembangkan pada penelitian ini adalah uraian terbatas, berikut adalah langkah-langkah untuk menghitung tingkat kesukaran soal bentuk uraian menurut Arifin (2013, hlm.134):

- a. Menghitung rata-rata skor untuk setiap butir soal dengan rumus:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{jumlah skor peserta didik setiap soal}}{\text{jumlah peserta didik}}$$

- b. Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

- c. Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria berikut:

Tabel 3.6 Kriteria Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Tafsiran
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

- d. Membuat penafsiran tingkat kesukaran dengan cara membandingkan koefisien tingkat kesukaran (poin 2)) dengan kriteria (poin 3)).

Arikunto (2015, hlm. 222) berpendapat bahwa soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau yang tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya.

4. Daya Pembeda

Menurut Arifin (2013, hlm. 133), daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (menguasai materi) dengan peserta didik yang kurang pandai (kurang/tidak menguasai materi). Indeks daya pembeda dinyatakan dengan proporsi. Semakin tinggi proporsi itu, semakin baik soal tersebut dapat membedakan antara peserta didik yang pandai dan peserta didik yang kurang pandai. Berikut adalah langkah-langkah untuk menguji daya pembeda:

- Menghitung jumlah skor total tiap peserta didik.
- Mengurutkan skor total mulai dari skor terbesar samapi dengan skor terkecil.
- Menetapkan kelompok atas dan kelompok bawah. Jika jumlah peserta didik di atas 30 orang, dapat ditetapkan 27%.
- Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelompok atas dan kelompok bawah.
- Menghitung daya pembeda soal dengan rumus:

$$DP = \frac{XKA - XKB}{Skor maks}$$

Keterangan:

XKA = rata-rata kelompok atas

XKB = rata-rata kelompok bawah

Skor maks = Skor maksimum setiap butir soal

f. Membandingkan daya pembeda dengan kriteria seperti berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Nilai Daya Pembeda

Daya Pembeda	Tafsiran
Lebih dari 0,40	Sangat baik
0,31 – 0,39	Baik
0,20 – 0,29	Cukup, soal perlu perbaikan
Kurang dari 0,19	Kurang baik, soal harus dibuang

5. Penguasaan aspek-aspek keterampilan proses sains siswa

Setelah dilakukan analisis mengenai validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal, kemudian dilakukan analisis terhadap penguasaan aspek-aspek keterampilan proses sains pada sub materi pengaruh konsentrasi dan katalis terhadap laju reaksi. Hal tersebut bertujuan untuk memperoleh aspek keterampilan proses sains yang paling dikuasai oleh siswa. Berikut adalah prosedur pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini :

a. Menentukan persentase penguasaan pada masing-masing aspek keterampilan proses sains (kelompok tinggi, sedang, dan rendah), sebagai berikut :

$$\text{Persentase penguasaan} = \frac{S_R}{N_i} \times 100 \%$$

Keterangan :

S_R = Skor rata-rata

N_i = Skor ideal

(Arifin, 2013, hlm. 128)

- b. Menilai penguasaan masing-masing aspek keterampilan proses berdasarkan skala kategori penguasaan. Skala kategori penguasaan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.8 Skala Kategori Penguasaan

Persentase	Tingkat Penguasaan
90% - 100 %	Sangat baik
80% - 89 %	Baik
65% - 79 %	Cukup
55% - 64 %	Kurang
$\leq 55\%$	Sangat kurang

(Purwanto, 1985, hlm. 80)

3.5.2 Data Hasil Wawancara

Analisis data yang dilakukan pada hasil wawancara yang ditempuh dimaksudkan untuk mengetahui respon siswa terhadap soal tes keterampilan proses sains yang dikembangkan. Wawancara dilakukan kepada perwakilan siswa dari kelompok tinggi, sedang dan rendah pada uji aplikasi terhadap 45 siswa. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah data hasil wawancara ialah (1) mentranskrip hasil wawancara; (2) mengolah data hasil wawancara; (3) menganalisis data hasil wawancara.