

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2011), metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Sukmadinata (2005) mendefinisikan penelitian dan pengembangan sebagai suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan.

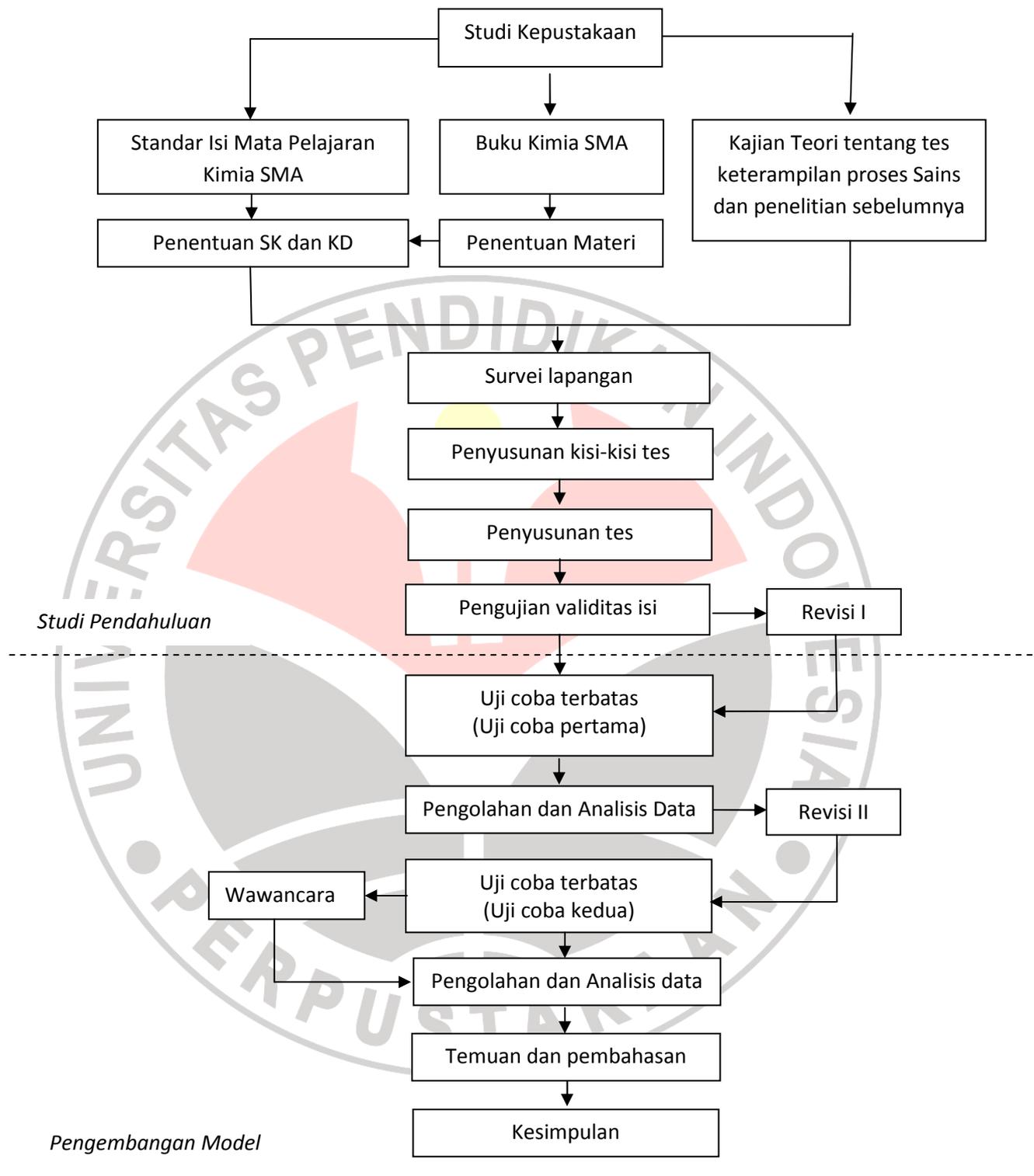
Menurut Borg dan Gall (Sukmadinata, 2005) ada sepuluh langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan, yaitu :

1. Penelitian dan pengumpulan data
2. Perencanaan
3. Pengembangan draf produk
4. Uji coba lapangan awal
5. Revisi hasil uji coba
6. Uji coba lapangan
7. Penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan
8. Uji pelaksanaan lapangan
9. Penyempurnaan produk akhir
10. Diseminasi dan implementasi

Sukmadinata (2005) berdasarkan beberapa pengalaman penelitiannya, memodifikasi langkah-langkah penelitian dan pengembangan Borg and Gall di atas menjadi tiga tahap, yaitu :

1. Studi pendahuluan. Tahap ini terdiri atas tiga langkah yaitu studi kepustakaan, survei lapangan dan penyusunan produk awal atau draf model.
2. Pengembangan model. Tahap ini terdiri dari dua langkah yaitu melakukan uji coba terbatas dan uji coba lebih luas.
3. Uji model. Tahap ini merupakan tahap pengujian kemampuan dari produk yang dihasilkan.

Penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap kelima dalam langkah Borg and Gall (Sukmadinata, 2005) sedangkan pada tahap modifikasi Sukmadinata (2005) sampai pada langkah uji coba terbatas di tahap pengembangan model tanpa dilanjutkan pada uji coba lebih luas dan pengujian hasil. Alur penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1. Alur Penelitian

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

1. Studi Pendahuluan

Tahap studi pendahuluan merupakan tahap awal atau persiapan untuk pengembangan. Tahap ini terdiri dari tiga langkah, yaitu:

a. Studi kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan kajian untuk mempelajari konsep-konsep atau teori-teori yang berkenaan dengan produk atau model yang akan dikembangkan. Dalam hal ini, menganalisis standar isi mata pelajaran kimia SMA untuk menentukan standar kompetensi dan kompetensi dasar, buku teks kimia SMA untuk menentukan materi sebagai pendukung kompetensi dasar serta kajian tentang tes keterampilan proses sains dan penelitian-penelitian sebelumnya yang mendukung.

b. Survei lapangan

Survei lapangan dilaksanakan untuk mengumpulkan data di lapangan, terutama berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu mengenai pengembangan tes keterampilan proses sains. Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan wawancara.

c. Penyusunan produk awal

Penyusunan produk awal ini berpegang pada hasil studi kepustakaan dan survei lapangan, maka penulis menyusun draf produk awal yang akan dikembangkan. Tahap yang dilakukan adalah :

1). Membuat kisi-kisi tes keterampilan proses sains

Kisi-kisi merupakan deskripsi kompetensi dan materi yang akan diujikan. Kisi-kisi ini disusun untuk menentukan ruang lingkup dan sebagai petunjuk dalam menulis soal. Kisi-kisi untuk tes keterampilan proses yang dikembangkan dapat ditunjukkan pada lampiran A.1 halaman 67.

2). Penyusunan tes keterampilan proses sains

Penyusunan tes mengacu pada kisi-kisi tes yang telah dibuat sebelumnya. Semua butir soal mewakili seluruh sub-sub keterampilan proses sains dasar yang diklasifikasikan oleh Firman (2000). Dalam menyusun tes ini juga memperhatikan karakteristik butir soal keterampilan proses dan kaidah penulisan soal uraian.

3). Pengujian validitas isi tes keterampilan proses sains

Pengujian validitas isi dengan cara melakukan *judgment* (pertimbangan) kelompok ahli dalam bidang yang akan diukur. Para ahli yang memberikan pertimbangan sebanyak tiga orang ahli dalam bidang kimia. Para ahli menilai kesesuaian pokok uji yang dikembangkan dengan indikator serta sub-sub keterampilan proses sains yang dinilai. Hasil uji validasi isi dapat ditunjukkan pada lampiran A.2 halaman 68.

4). Revisi I

Revisi kemudian dilakukan terhadap tes yang dikembangkan sesuai dengan saran para ahli. Perbaikan butir soal meliputi kesesuaian indikator dan sub keterampilan proses sains dengan butir soal, penulisan dan gambar yang kurang tepat, serta isi dari materi sifat-sifat koloid. Hasil validasi isi

diperoleh 10 butir soal yang akan digunakan pada uji coba terbatas pertama.

2. Pengembangan Model

Tahap pengembangan produk terdapat dua langkah yaitu uji coba terbatas dan uji coba lebih luas. Pada penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap uji coba terbatas dan uji coba terbatas ini dilakukan sebanyak dua kali yaitu uji coba pertama dan uji coba kedua. Berikut langkah pengembangan produk pada penelitian ini :

a. Uji coba pertama

Uji coba terbatas pertama dilakukan terhadap siswa kelas XI di salah satu SMA Negeri Kota Bandung yang telah memperoleh materi sifat-sifat koloid. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kualitas awal dari tes yang dikembangkan. Kualitas tersebut meliputi validitas empiris, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda. Tes yang digunakan pada uji coba pertama dapat ditunjukkan pada lampiran B.4 halaman 96.

b. Pengolahan dan analisis data

Mengolah dan menganalisis data hasil uji coba terbatas pertama yang meliputi validitas empiris, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda. Perhitungan dapat ditunjukkan pada lampiran B.3 halaman 87.

c. Revisi II

Hasil analisis data yang diperoleh dari uji coba pertama menjadi rujukan untuk perbaikan pada tes yang dikembangkan dan menyusun tes kembali berdasarkan perbaikan yang dilakukan.

d. Uji coba terbatas kedua dan wawancara

Uji coba terbatas kedua dilakukan terhadap siswa kelas XI di salah satu SMA Kota Bandung yang telah memperoleh materi sifat-sifat koloid. Uji coba kedua ini dilakukan untuk mengetahui kualitas tes yang dikembangkan setelah sebelumnya dilakukan perbaikan. Setelah mendapatkan data dan analisis data hasil uji coba kedua, kemudian dilakukan wawancara terhadap perwakilan siswa dari kelompok tinggi, sedang dan rendah. Tes yang digunakan pada uji coba kedua dapat ditunjukkan pada lampiran C.4 halaman 129.

e. Pengolahan dan analisis data

Sama seperti pada uji coba terbatas pertama, data hasil uji coba tes dan hasil wawancara di olah dan kemudian di analisis. Analisis tes tersebut meliputi validitas empiris, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda. Perhitungan dapat ditunjukkan pada lampiran C.3 halaman 120.

f. Mendapatkan temuan dan melakukan pembahasan.

g. Membuat kesimpulan yang didasarkan pada rumusan masalah.

B. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah soal tes keterampilan proses.

C. Bentuk Tes yang Dikembangkan

Tes yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah tes keterampilan proses. Setiap butir soal yang dikembangkan mengacu pada klasifikasi sub-sub keterampilan proses dasar yang dikemukakan oleh Firman (2000). Bentuk tes

yang dikembangkan berupa tes tertulis tipe uraian terbatas. Tes uraian terbatas merupakan tes yang ruang lingkup permasalahan yang diajukan sangat spesifik dan meminta jawaban yang tidak terlalu panjang, hanya satu atau dua paragraf. Dalam menjawab tes uraian terbatas ini lebih dibatasi oleh berbagai rambu-rambu yang ditentukan oleh butir soal. Keterbatasan itu mencakup format isi, dan ruang lingkup jawaban (Munaf, 2001).

Soal uraian terbatas dilengkapi dengan jawaban dan pedoman penskoranya. Pedoman penskoran berisi kemungkinan-kemungkinan jawaban benar atau kata-kata kunci berikut besarnya skor yang ditetapkan untuk setiap kunci jawaban. Dalam penelitian ini, cara pemberian skor untuk tes uraian yang dikembangkan menggunakan standar mutlak. Menurut Arikunto (2009) dengan cara ini maka skor siswa tidak dibandingkan dengan jawaban paling lengkap yang diberikan oleh siswa lain tetapi dibandingkan dengan jawaban lengkap yang dikehendaki dan sudah ditentukan oleh guru. Berikut adalah langkah-langkah dalam pemberian skor adalah sebagai berikut :

1. Membaca setiap jawaban yang diberikan oleh siswa dan dibandingkan dengan kunci jawaban yang telah disusun.
2. Membubuhkan skor disebelah kiri setiap jawaban.
3. Menjumlahkan skor-skor yang telah dituliskan pada setiap soal.

D. Teknik Pengolahan Data

1. Tes Tertulis

Analisis tes adalah salah satu kegiatan yang perlu dilakukan dalam rangka meningkatkan mutu suatu tes, baik mutu keseluruhan tes maupun mutu tiap butir soal yang menjadi bagian dari tes itu. Teknik analisis data dilakukan terhadap hasil dari tes tertulis meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal.

a. Validitas

Validitas suatu alat ukur menunjukkan sejauh mana alat ukur itu mengukur apa yang seharusnya diukur oleh alat ukur tersebut. Alat ukur yang baik harus memiliki validitas yang tinggi. Validitas tes yang diterapkan dalam penelitian ini adalah validitas isi dan validitas empiris. Menurut Arikunto (2009) bahwa sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan. Dalam penelitian ini, validitas isi dilakukan dengan meminta pertimbangan kepada orang yang berkompeten dalam bidang kimia.

Selain validitas isi, untuk menunjukkan sejauhmana alat ukur memenuhi fungsinya dapat dilakukan pengujian validitas empiris. Sebuah soal dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Skor pada tiap soal menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah. Dengan kata lain, sebuah soal memiliki validitas yang tinggi jika skor pada soal (X) mempunyai kesejajaran dengan skor total (Y). Kesejajaran ini dapat diartikan dengan korelasi sehingga untuk mengetahui validitas pokok uji digunakan rumus korelasi. Rumus korelasi

yang digunakan dalam penelitian ini adalah korelasi-*product moment* dengan simpangan :

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
 x = $X - \bar{X}$
 y = $Y - \bar{Y}$

Kriteria penafsiran koefisien validitas diberikan pada Tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3.1. Kriteria Penafsiran Koefisien Korelasi

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

(Arifin, 2009)

b. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan suatu ukuran sejauh mana suatu alat ukur memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang (bukan palsu). Arikunto (2009) menyatakan bahwa suatu tes memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Metode-metode yang digunakan dalam pengujian reliabilitas suatu tes meliputi : metode tes-tes ulang, metode ekivalen, metode tes tunggal dan metode konsistensi internal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsistensi internal (*internal consistency*) dan teknik yang digunakan yaitu

Koefisien Alpha. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien

Alpha adalah sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{R}{R - 1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right)$$

Keterangan :

α = Reliabilitas
 R = Jumlah butir soal
 $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians butir soal
 σ_x^2 = Varians skor total

Langkah-langkah yang digunakan untuk menentukan reliabilitas suatu tes :

1. Mencari harga varians setiap pokok uji, yaitu dengan rumus :

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

σ^2 = Varians tiap butir soal
 $\sum X$ = Jumlah skor semua siswa pada setiap butir soal
 $\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor semua siswa pada setiap butir soal
 N = Banyak siswa

2. Menjumlahkan varians semua pokok uji ($\sum \sigma_i^2$)
3. Mencari harga varians total (σ_x^2), dengan rumus :

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum X_x^2 - \frac{(\sum X_x)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

σ_x^2 = Varians total
 $\sum X_x$ = Jumlah skor semua siswa pada semua butir soal
 $\sum X_x^2$ = Jumlah kuadrat skor semua siswa pada semua butir soal
 N = Banyak siswa

4. Memasukkan nilai-nilai yang diperoleh ke dalam rumus Alfa sebagaimana yang tercantum diatas.

Kriteria penafsiran koefisien reliabilitas diberikan pada Tabel 3.2 berikut ini :

Tabel 3.2. Kriteria Penafsiran Koefisien Reliabilitas

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

(Arifin, 2009)

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu pokok uji adalah proporsi atau bagian dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada pokok uji tersebut. Menurut Surapranata (2004) tingkat kesukaran dapat dinyatakan melalui berbagai cara diantaranya proporsi menjawab benar, skala kesukaran linier, indeks davis dan skala bivariat. Tingkat kesukaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah proporsi menjawab benar. Proporsi menjawab benar (p), yaitu jumlah peserta tes yang menjawab benar pada butir soal yang dianalisis dibandingkan dengan jumlah peserta tes seluruhnya. Persamaan yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran dengan proporsi menjawab benar adalah :

$$p = \frac{\sum x}{Sm N}$$

Keterangan :

- p = Proporsi menjawab benar atau tingkat kesukaran
 $\sum x$ = Banyaknya peserta tes yang menjawab benar
 Sm = Skor maksimum
 N = Jumlah peserta tes

Kriteria penafsiran tingkat kesukaran diberikan pada Tabel 3.3 berikut ini :

Tabel 3.3. Kriteria Penafsiran Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Kategori
$p < 0.3$	Sukar
$0.3 \leq p \leq 0.7$	Sedang
$p > 0.7$	Mudah

(Surapranata, 2004)

Soal dengan tingkat kesukaran 0 maupun tingkat kesukaran 1 tidak akan memberikan pengaruh terhadap perbedaan dua peserta tes dikarenakan apabila kedua peserta tes sama-sama betul ataupun sama-sama salah pada soal tersebut, perbedaan skor keduanya tidak akan berubah (Surapranata, 2004). Menurut Surapranata (2004) bahwa soal yang diterima adalah soal yang terletak pada rentang tingkat kesukaran 0.30 sampai dengan 0.70 karena merupakan soal yang homogen dan dapat menghasilkan penyebaran skor yang luas. Begitu pula Arikunto (2009) menyatakan bahwa soal yang dianggap baik yaitu soal-soal sedang yang mempunyai indeks kesukaran 0.30 sampai dengan 0.70 sedangkan menurut Firman (2000) soal dengan $0.75 \geq F \geq 0.25$ merupakan soal yang baik.

d. Daya Pembeda

Daya pembeda suatu soal merupakan kemampuan butir soal itu untuk membedakan siswa yang termasuk kelompok tinggi dengan siswa yang termasuk kelompok rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi/D (Arikunto, 2009). Pembagian kelompok dapat dilakukan dengan berbagai macam metode bergantung keperluannya. Dalam penelitian ini, pembagian kelompok dengan menentukan 27% kelompok atas dan 27 %

kelompok bawah, dikarenakan pembagian kelompok ini paling stabil, sensitive, dan paling banyak digunakan.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan daya pembeda setiap butir soal :

1. Mengurutkan seluruh peserta tes berdasarkan perolehan skor total dari yang tinggi ke yang rendah.
2. Membagi seluruh peserta tes menjadi 27 % kelompok atas yaitu kelompok yang memiliki skor total tinggi dan 27 % kelompok bawah yaitu kelompok peserta tes yang memperoleh skor total rendah.
3. Menghitung tingkat kesukaran kelompok atas dan kelompok bawah dengan rumus: $p = \frac{\sum x}{\sum n}$
4. Menghitung daya pembeda tiap butir soal dengan rumus :

$$D = P_A - P_B$$

Keterangan :

- D = Daya Pembeda
 P_A = Tingkat kesukaran kelompok atas
 P_B = Tingkat kesukaran kelompok bawah

Daya pembeda berkisar antara -1 sampai dengan +1. Tanda negatif menunjukkan bahwa peserta tes yang kemampuannya rendah dapat menjawab benar sedangkan peserta tes yang kemampuannya tinggi menjawab salah atau dapat dikatakan soal yang indeks daya pembedanya negatif menunjukkan terbaliknya kualitas peserta tes. Begitu pula suatu soal dikatakan tidak mempunyai daya pembeda jika nilainya nol dikarenakan tidak dapat menunjukkan perbedaan

kemampuan peserta tes yang pintar dengan peserta tes yang kurang pintar. Berikut adalah kriteria pemilihan soal dilihat dari daya pembeda :

Tabel 3.4 Kriteria Daya Pembeda

Koefisien	Keputusan
> 0.3	Diterima
0.10 s.d 0.3	Direvisi
< 0.10	Ditolak

(Surapranata, 2004)

Menurut Surapranata (2004) bahwa daya pembeda diatas 0.30 merupakan soal yang dapat membedakan kelompok yang berkemampuan tinggi dengan kelompok yang berkemampuan rendah. Pokok uji yang baik yaitu pokok uji yang mempunyai indeks diskriminasi 0,40 sampai 0,70 (Arikunto, 2009) sedangkan menurut Firman (2000), pokok uji dianggap mempunyai daya pembeda jika mempunyai daya pembeda lebih besar atau sama dengan 0.25 ($D \geq 0.25$).

Setelah dilakukan analisis mengenai validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal, kemudian dilakukan analisis tingkat penguasaan sub keterampilan proses pada pokok bahasan sifat-sifat koloid. Berikut adalah prosedur pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini :

1. Menentukan persentase penguasaan sub keterampilan proses (kelompok tinggi, sedang, dan rendah), sebagai berikut :

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

Keterangan :

S_R = Skor rata-rata

N_i = Skor ideal

2. Menilai tingkat kemampuan siswa terhadap penguasaan sub keterampilan proses berdasarkan skala kategori kemampuan. Skala kategori kemampuan dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut :

Tabel 3.5 Skala Kategori Kemampuan

Persentase	Tingkat Penguasaan
86 % - 100 %	Sangat baik
76 % - 85 %	Baik
60 % - 75 %	Cukup
55 % - 59 %	Kurang
≤ 45%	Sangat kurang

(Purwanto, 2008)

2. Data Hasil Wawancara

Wawancara merupakan cara menghimpun bahan-bahan keterangan yang dilaksanakan dengan melakukan tanya jawab lisan secara sepihak, berhadapan muka dan dengan arah serta tujuan yang telah ditentukan (Sudijono, 2007). Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini berpegang pada panduan wawancara yang dilakukan pada perwakilan siswa dari kelompok tinggi, sedang dan rendah. Dengan adanya wawancara diharapkan memperoleh hasil penilaian yang lebih lengkap dan mendalam. Selain itu, wawancara ini dapat pula digunakan sebagai alat untuk menelusuri kesulitan yang dialami siswa pada setiap butir soal tanpa ada maksud untuk menilai. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah data hasil wawancara :

- a. Menstranskripsikan hasil wawancara
- b. Menganalisis hasil wawancara