

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 4 Bandung tahun ajaran 2020-2021. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan kesesuaian dengan kurikulum yang digunakan untuk mengembangkan tes, yaitu kurikulum 2013. Subjek penelitian yaitu 26 siswa kelas XI yang telah menerima materi kekuatan asam basa.

3.2 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Development and Validation* (Pengembangan dan Validasi) dari Adams dan Wieman (2010). Metode ini merupakan metode penelitian yang dapat digunakan untuk mengembangkan suatu alat penilaian yang valid dan reliabel.

Tahapan-tahapan dalam metode pengembangan dan validasi tersebut terdiri atas:

- (1) Penggambaran tujuan tes dan ruang lingkup konstruk atau tingkat domain yang akan diukur.
- (2) Pengembangan dan evaluasi spesifikasi tes
- (3) Pengembangan, pelaksanaan tes, evaluasi, pemilihan butir soal, dan pembuatan pedoman penilaian.
- (4) Perakitan dan evaluasi tes untuk penggunaan operasional.

(Adams & Wiemann, 2010:3)

Menurut Susetyo (2015) yang mengacu pada Adams dan Wiemann (2010), mengemukakan bahwa secara garis besar tahapan-tahapan dalam penelitian ini yaitu:

1. Penggambaran tujuan tes dan ruang lingkup tes
 - a. Mengkaji kompetensi inti
 - b. Menentukan kompetensi dasar

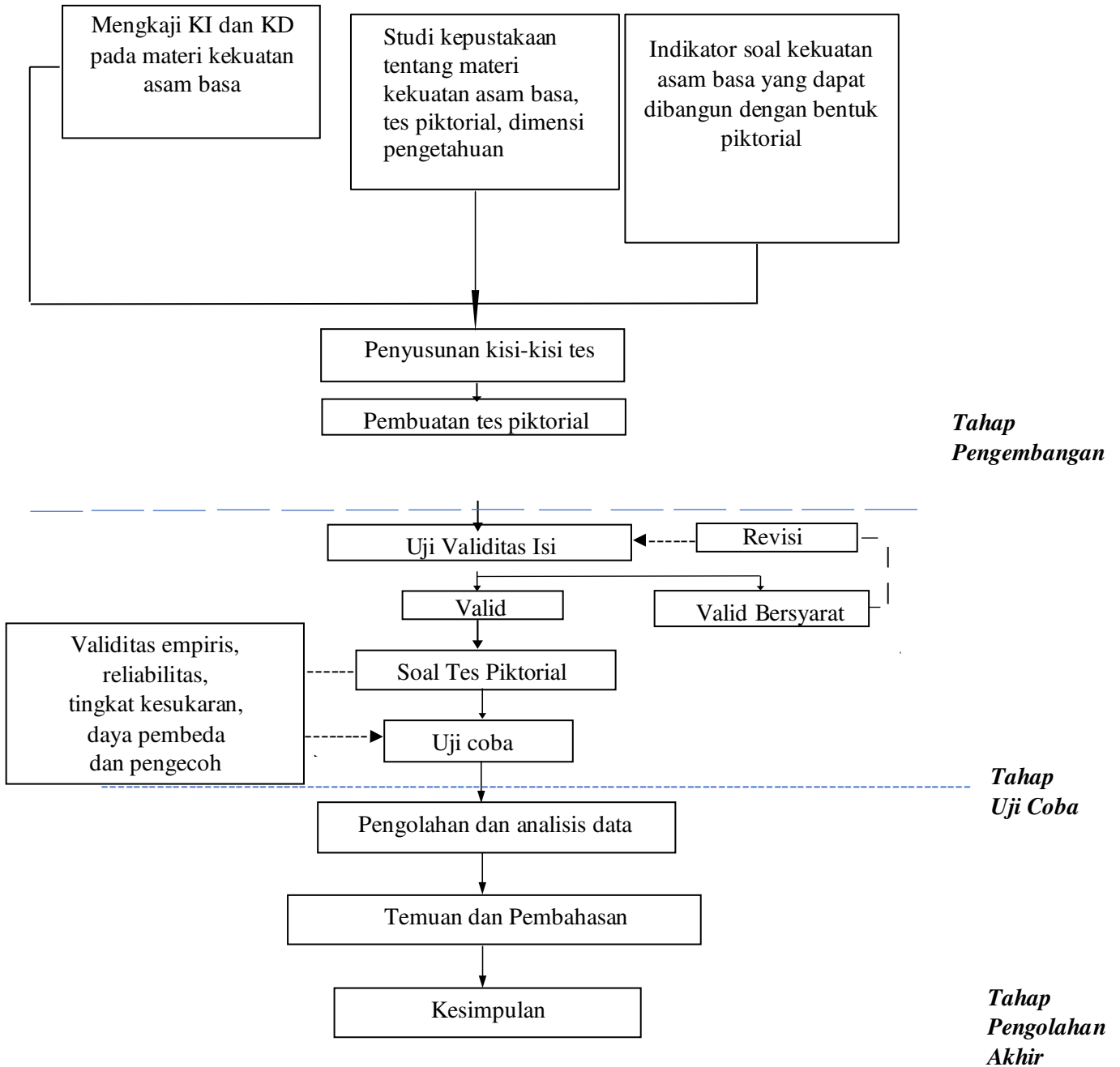
- c. Menentukan dimensi pengetahuan yang akan diukur
2. Pengembangan dan evaluasi spesifikasi tes
 - a. Menentukan indikator butir soal sesuai kompetensi dasar
 - b. Membuat kisi-kisi tes sesuai kompetensi inti, kompetensi dasar, dan dimensi pengetahuan yang akan diukur
 - c. Membuat butir tes sesuai dengan kisi-kisi tes
 3. Pengembangan, pelaksanaan dan evaluasi tes
 - a. Melakukan validasi isi
 - b. Melakukan uji coba
 - c. Pengolahan dan analisis data
 - d. Revisi butir tes
 4. Perakitan dan evaluasi tes untuk penggunaan operasional

Pengembangan butir soal bertujuan untuk membuat butir soal yang cukup untuk merancang suatu tes yang diinginkan. Pengembangan butir soal berkontribusi untuk membuat setiap butir soal seefektif mungkin. Validasi butir soal bertujuan untuk menginvestigasi proses yang dilakukan dalam mengembangkan butir soal, sehingga setiap butir soal dapat mengukur apa yang hendak diukur (Haladyna & Rodriguez, 2013).

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah tes piktorial untuk mengukur penguasaan pengetahuan siswa pada materi kekuatan asam basa.

3.3 Prosedur Penelitian

Secara garis besar, alur penelitian yang dilakukan disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Alur Penelitian

Tahap-tahap penelitian diuraikan sebagai berikut:

3.3.1 Tahap Pengembangan

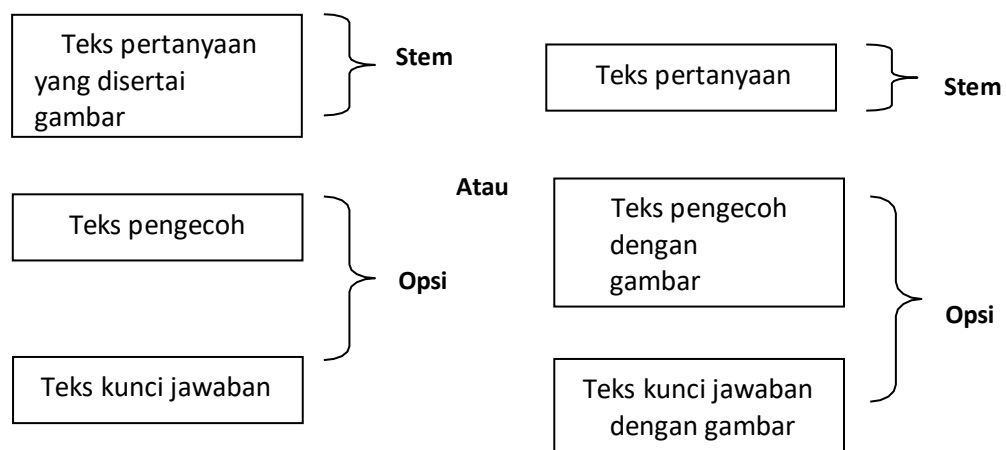
Pada tahap ini dilakukan studi kepustakaan tentang dimensi pengetahuan, tes piktorial, dan materi kekuatan asam basa. Studi pustaka terkait dimensi pengetahuan dilakukan untuk memperoleh pengetahuan lebih mendalam tentang kategori-kategori dimensi pengetahuan dan bagaimana tipe soal yang sesuai dengan dimensi pengetahuan yang akan diukur. Studi pustaka mengenai tes piktorial dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis piktorial yang dapat digunakan untuk membuat butir soal tes piktorial. Studi pustaka tentang materi kekuatan asam basa dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang kekuatan asam basa. Selain itu dilakukan juga penelaahan silabus kimia SMA sesuai dengan kurikulum 2013, pengkajian KI dan KD terhadap materi kekuatan asam basa, penentuan dimensi kognitif yang akan diteliti, dan indikator soal asam basa yang dapat dibangun berdasarkan bentuk tes piktorial yang sesuai. Adapun KD dan KI yang digunakan merujuk pada Permendikbud RI No.24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. Pengkajian KI dan KD dilakukan untuk menentukan indikator-indikator butir soal piktorial yang dapat digunakan untuk mengukur dimensi pengetahuan peserta didik.

Setelah menelaah silabus kimia SMA kurikulum 2013 dan mengkaji KI dan KD terkait materi kekuatan asam basa, dilakukan penyusunan kisi-kisi tes yang di dalamnya terdapat submateri dari kekuatan asam basa, dimensi pengetahuan yang diukur, dan indikator-indikator butir soal yang sesuai dengan KD dan dimensi pengetahuan yang diukur pada materi kekuatan asam basa.

Lalu ada pembuatan tes piktorial. Pembuatan tes piktorial dibuat dengan bentuk pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Pengembangan tes pada tiap butir soal piktorial yang dibuat disesuaikan dengan indikator butir soal dan dimensi pengetahuan yang diukur.

Langkah-langkah awal yang dilakukan dalam pengembangan

butir soal, yaitu mengidentifikasi tujuan tes, merancang domain yang akan diukur, menentukan spesifikasi tes (format tes, cara penyekoran, daya pembeda, tingkat kesulitan), dan membuat butir soal (Downing dan Haladyna, 2006). Tujuan tes adalah untuk memperbaiki proses pembelajaran, atau disebut juga tes formatif. Ruang lingkup materi kekuatan asam basa ditentukan berdasarkan kompetensi dasar 3.10 pada kurikulum 2013, sehingga domain yang diukur adalah dimensi pengetahuan pada daerah kognitif C4. Butir soal dikembangkan dengan format pilihan berganda piktorial. Pemilihan format ini dikarenakan menurut Surif (2012) tingkat penguasaan dapat direpresentasikan dalam bentuk visual sehingga mudah dipahami dan dijelaskan. Selain itu bentuk soal pilihan berganda memiliki beberapa keuntungan, salah satunya adalah dapat disusun untuk mengukur kemampuan dari setiap jenjang dalam domain kognitif (Firman, 2013). Soal piktorial yang dikembangkan berjumlah 16 soal. Pola butir soal piktorial disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Pola Butir Soal Piktorial

3.3.2 Tahap Uji Coba

Pada tahap ini, sebelum dilakukan uji coba, butir soal tes piktorial yang telah disusun dilakukan validasi isi untuk menguji kesesuaian dimensi pengetahuan dengan butir soal, kesesuaian indikator butir soal dengan butir soal, dan kesesuaian piktorial pada soal. Hasil uji validitas isi diolah dengan analisis CVR. Tiap butir soal dikatakan valid atau dapat diterima jika memenuhi atau lebih dari nilai minimum CVR. Untuk butir soal dengan kategori valid

bersyarat adalah jika butir soal mengalami perbaikan atau revisi berdasarkan saran validator sebelum digunakan lebih lanjut. Adapun yang menjadi validator pada penelitian ini adalah 4 dosen ahli pada bidang Pendidikan dan bidang kimia di FPMIPA UPI dan 4 guru kimia di SMA dan SMK di Bandung. Berdasarkan jumlah validator, maka nilai CVR minimum untuk setiap butir soal yang diterima menurut persamaan Lawshe adalah 0,75. Soal dinyatakan valid jika nilai $CVR \geq 0,75$, sementara soal dinyatakan tidak valid jika nilai $CVR < 0,75$.

Terhadap soal tes piktorial yang telah valid dan telah direvisi, kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji coba pada 26 siswa di SMA Negeri 4 Bandung. Adapun jumlah soal yang digunakan pada tahap uji coba adalah 16 soal dengan waktu pengerjaan yang diberikan untuk mengerjakan tes piktorial tersebut adalah 90 menit.

Setelah dilakukan pemeriksaan jawaban peserta didik, dilakukan pengolahan dan analisis data dengan memperhatikan dan mempertimbangkan 5 aspek yaitu validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan analisis pengecoh.

3.3.3 Tahap Pengolahan Akhir

Berdasarkan pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan, selanjutnya data tersebut dibahas.

Hasil yang diperoleh dari keseluruhan tahapan adalah kesimpulan terkait tes piktorial yang dikembangkan, sehingga diperoleh instrumen tes piktorial yang memenuhi kriteria tes yang baik.

3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional yang terkait yang dibahas dalam penelitian ini dipaparkan sebagai berikut:

1. Tes piktorial adalah tes yang melibatkan gambar, dan foto-foto dalam format *portrait* atau *landscape* untuk menggambarkan orang, sesuatu, dan tempat (Abadzivor, 2006). Tes piktorial dapat

dikembangkan dalam berbagai bentuk, seperti foto, gambar/ilustrasi, sketsa/gambar garis, grafik, bagan, chart, dan gabungan dari dua bentuk atau lebih (Arsyad, 2013).

2. Dimensi Pengetahuan adalah dimensi tersendiri dalam Taksonomi Bloom revisi yang dipaparkan menjadi empat jenis kategori. Tiga jenis pertama dalam taksonomi revisi ini mencakup semua jenis pengetahuan yang terdapat dalam taksonomi bloom, namun mengganti sebagian nama jenisnya dan mengubah sebagian subjenisnya ke dalam kategori-kategori yang lebih umum. (Gunawan & Palupi, 2016:109)

3. Zat yang bersifat asam atau basa memiliki kekuatan yang berbeda. Suatu larutan digolongkan ke dalam asam atau basa kuat jika memiliki daya hantar listrik kuat (larutan elektrolit kuat), sedangkan jika daya hantar listriknya lemah, maka larutan tersebut tergolong asam atau basa lemah (Brady dkk, 2002:172).

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

3.5.1 Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk mengetahui validitas isi instrumen tes piktorial. Validitas isi yaitu validitas suatu alat ukur dipandang dari segi “isi” (*content*) bahan pelajaran yang dicakup oleh alat ukur tersebut. Suatu tes mempunyai validitas isi yang apabila tes tersebut mengukur hal-hal yang mewakili keseluruhan isi bahan pelajaran yang akan diukurnya. Validitas isi dievaluasi melalui pertimbangan pakar (*expert judgment*) terhadap kesesuaian butir instrumen dengan lingkup materi pelajaran yang akan diukur. Cara menilai validitas isi suatu alat ukur yaitu dengan menggunakan “judgement” kelompok para ahli dalam bidang yang akan diukur (Firman, 2000). Lembar validasi ini berisi soal-soal yang dikembangkan berdasarkan indikator untuk materi kekuatan asam basa.

Lembar validasi ini berguna untuk menguji kesesuaian antara dimensi pengetahuan dengan butir soal, kesesuaian indikator butir soal dengan butir soal, dan kesesuaian piktorial dengan butir soal. Dalam format tersebut disediakan juga tabel saran para ahli untuk perbaikan soal dan jawaban jika terdapat kesalahan dan/atau ketidaksesuaian. Adapun format lembar validasi yang digunakan sajikan pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Format Validasi

Indikator Butir Soal, Butir Soal dan Dimensi Pengetahuan	Kesesuaian Dimensi Pengetahuan dengan Butir Soal		Kesesuaian Indikator Butir Soal dengan Butir Soal		Kesesuaian Piktorial pada Soal		Saran
	Y	T	Y	T	Y	T	

Keterangan: Y= Ya T=Tidak

Butir soal yang divalidasi berjumlah 16 soal. Soal-soal tersebut dinilai validitas isinya oleh para ahli, yaitu dosen jurusan Pendidikan Kimia dan guru kimia SMA.

3.5.2 Butir-Butir Soal Tes Piktorial

Butir-butir soal tes piktorial yang telah dinyatakan valid dan telah direvisi, digunakan lebih lanjut untuk menentukan nilai validitas empiris, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan keberfungsian pengecohnya.

3.6 Teknik Analisis Data

Cara mengolah dan menganalisis data yang meliputi: uji validitas isi, validitas empiris, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan keberfungsian pengecoh, diuraikan sebagai berikut:

3.6.1 Validitas Isi

Validitas isi diolah dengan cara menganalisis hasil pertimbangan para ahli dengan menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR). Untuk mengetahui nilai CVR, digunakan persamaan menurut Lawshe dalam (Hendryadi, 2017:6) berikut:

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2}$$

Keterangan :

CVR = rasio validitas isi

n_e = jumlah validator yang mengatakan valid

N = jumlah validator

Hasil perhitungan CVR untuk setiap butir soal kemudian

dibandingkan dengan nilai minimum CVR. Yang disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2.
Nilai Minimum CVR, Tes Satu Pihak p=0,05

Jumlah Validator	Nilai Minimum CVR
5	0,99
6	0,99
7	0,99
8	0,75
9	0,78
10	0,62
11	0,59
12	0,56
13	0,54
14	0,51
15	0,49
20	0,42
25	0,37
30	0,33
35	0,31
40	0,29

Sumber: Lawshe dalam (Cohen-Swerdlik, 2009:191).

Hanya butir soal dengan nilai CVR lebih tinggi atau sama dengan nilai minimum yang diterima, sementara butir soal yang memiliki nilai di bawah nilai CVR minimum ditolak (Bashooir dan Supahar, 2018:5). Untuk validator berjumlah delapan orang memiliki nilai minimum CVR sebesar 0,75.

3.6.2 Validitas Empiris

Rumus yang digunakan yaitu:

$$R_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi yang dicari

N = banyaknya peserta tes

X = nilai variabel X (skor item)

Y = nilai variabel Y (skor item)

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir item valid. (Siregar, 2013:77)

Adapun tabel signifikasi r_{tabel} disajikan pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Tabel Signifikasi r_{tabel}

N	The Level of Significance	
	5%	1%
3	0.997	0.999
4	0.950	0.990
5	0.878	0.959
6	0.811	0.917
7	0.754	0.874
8	0.707	0.834
9	0.666	0.798
10	0.632	0.765
11	0.602	0.735
12	0.576	0.708
13	0.553	0.684
14	0.532	0.661
15	0.514	0.641
16	0.497	0.623
17	0.482	0.606
18	0.468	0.590
19	0.456	0.575
20	0.444	0.561
21	0.433	0.549
22	0.432	0.537
23	0.413	0.526
24	0.404	0.515
25	0.396	0.505
26	0.388	0.496

(Sugiyono, 2008:373)

3.6.3 Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan tingkat konsistensi dari suatu alat ukur. Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika tes tersebut selalu memberikan hasil yang sama apabila diberikan pada kelompok yang sama pada waktu yang sama ataupun pada waktu yang berbeda (Arifin, 2009). Langkah awal dalam menghitung nilai reliabilitas adalah melakukan penskoran terhadap butir soal. Skor 1 diberikan kepada siswa yang menjawab benar, dan skor 0 diberikan kepada siswa yang menjawab salah. Nilai reliabilitas dihitung dengan metode Kuder-Richardson 20.

Menurut Sugiyono (2010:186) tinggi rendahnya reliabilitas secara empiris ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut koefisien

reliabilitas yang berkisar antara 0,00 – 1,00. Metode kuder-Richardson (K-R 20) merupakan koefisien reliabilitas yang dapat menggambarkan variasi dari item-item untuk jawaban benar/salah yang diberi skor 0 atau 1.

$$KR - 20 = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \sum pq}{S_t^2} \right)$$

Gambar 3.3. Rumus K-R 20

Keterangan:

r = koefisien reliabilitas tes

n = jumlah butir soal

p = proporsi jawaban benar

q = proporsi jawaban salah (1-p)

S_t = variansi skor

(Arikunto, 2012:115)

Menurut Thoha (dalam Surapranata, 2006:59) Cara menggunakan rumus K-R 20 adalah:

1. Membuat tabel analisis butir tanpa harus dikelompokkan nomor ganjil dan genap.
2. Menghitung proporsi yang menjawab benar dan yang menjawab salah pada masing-masing butir dalam tabel analisis butir dalam tabel analisis butir.
3. Mengalikan proporsi yang menjawab benar dan yang menjawab salah.
4. Mencari varians (standar deviasi kuadrat) dari skor total.
5. Menghitung reliabilitas tes dengan menggunakan rumus K-R 20.

Setelah diketahui nilai koefisien reliabilitas untuk menentukan reliabilitas dapat digunakan kriteria korelasi yang terdapat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4: Kriteria reliabilitas

Keofisien Reliabilitas	Kriteria
0.800-1.000	Sangat tinggi

0.600-0.800	Tinggi
0.4000-0.600	Cukup
0.200-0.400	Rendah
0.000-0.2000	Sangat rendah

(Sugiyono,2007:216)

3.6.4 Tingkat Kesukaran

Rumus untuk menghitung tingkat kesukaran (p) (Arifin, 2009):

$$P = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar setiap soal}}{\text{Jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

Kriteria tingkat kesukaran disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5.

Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria
> 0,75	mudah
0,25 - 0,75	sedang
< 0,25	sukar

Sumber: Firman, 2013:60-61

Menurut Zimmaro (2004) tingkat kesukaran rata-rata yang optimal untuk bentuk soal pilihan ganda dengan lima jawaban adalah 0,6.

3.6.5 Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2011:211). Mengetahui daya pembeda sangatlah penting karena salah satu dasar yang dipegang untuk menyusun butir-butir soal tes adalah adanya anggapan bahwa kemampuan antara *testee* yang satu dengan *testee* yang lain itu

berbeda-beda dan bahwa butir-butir pada sebuah tes haruslah mampu memberikan hasil tes yang mencerminkan adanya perbedaan-perbedaan kemampuan testee (Sudijono, 2013: 386). Tes yang tidak memiliki daya pembeda, tidak akan menghasilkan gambaran hasil yang sesuai dengan kemampuan siswa yang sebenarnya. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminan, disingkat D (d besar). Seperti halnya indeks kesukaran, indeks diskriminan daya pembeda ini berkisar antara 0,00 sampai dengan 1,00. Hanya bedanya, indeks kesukaran tidak mengenal tanda negatif (-), tetapi pada indeks diskriminan mengenal tanda negatif. Tanda negatif pada indeks diskriminan digunakan jika suatu soal “terbalik” menunjukkan kualitas *testee*, yaitu siswa berkemampuan tinggi disebut bodoh dan siswa berkemampuan rendah disebut pandai. Seluruh pengikut tes dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok pandai atau kelompok atas (*upper group*) dan kelompok bodoh atau kelompok bawah (*lower group*). Suatu soal yang dapat dijawab benar oleh siswa kelompok atas maupun siswa kelompok bawah, maka soal itu tidak baik karena tidak mempunyai daya pembeda. Demikian pula jika semua siswa baik kelompok atas maupun kelompok bawah tidak dapat menjawab dengan benar, soal tersebut juga tidak baik karena tidak mempunyai daya pembeda. Soal yang baik adalah soal yang hanya dapat dijawab benar oleh siswa kelompok atas (Arikunto, 2011: 211). Rumus yang digunakan dalam menghitung daya pembeda adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

J_A : jumlah siswa kelompok atas

J_B : jumlah siswa kelompok bawah

B_A : jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

- B_B : jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar
 P_A : Proporsi siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar
 P_B : Proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Azwar (2012: 273)

Pembagian indeks daya pembeda disajikan pada Tabel 3.5.
Tabel 3.6.

Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Keterangan
$D \geq 0,40$	Sangat baik
0,30-0,39	Baik
0,20-0,29	Cukup, soal perlu perbaikan
$\leq 0,19$	Kurang baik, soal harus dibuang

Sumber: Arifin, 2012: 273-274

Menurut Zimmaro (2004), nilai daya pembeda yang diterima adalah 0,20 atau lebih besar.

3.6.6 Keberfungsian Pengecoh

Suatu pengecoh berfungsi dengan baik jika dipilih oleh minimal 5% peserta tes. Rumus yang digunakan untuk menghitung proporsi yaitu:

$$p_x = \frac{f_x}{M} \times 100\%$$

p_x = proporsi masing-masing pilihan jawaban suatu butir tes

f_x = frekuensi masing-masing pilihan jawaban suatu butir tes

M = jumlah peserta didik yang ikut tes

(Susetyo, 2015:204)

3.7 Perhitungan Pemahaman Dimensi Pengetahuan

Menurut Siswaningsih, dkk. (2015:8) dalam menentukan ketercapaian rata-rata setiap dimensi pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural) dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$pi = \frac{p}{n} \times 100\%$$

pi : persentase ketercapaian dimensi pengetahuan

p : jumlah siswa menjawab benar

n : jumlah jawaban benar seluruh siswa