

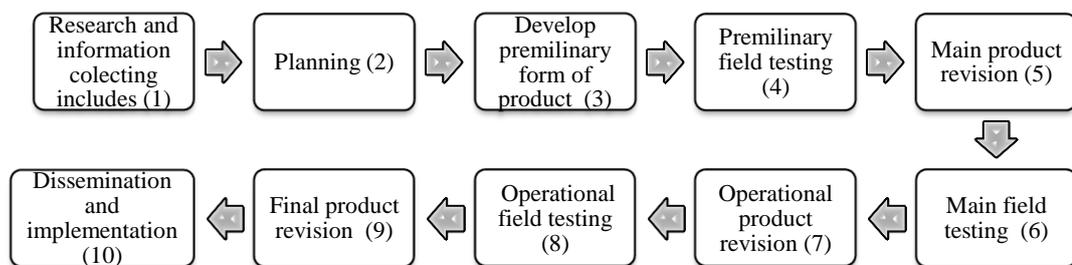
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2016). Sejalan dengan pemaparan Sukmadinata (2013) bahwa metode R&D merupakan pendekatan untuk menghasilkan produk baru atau penyempurnaan produk yang telah ada. Penelitian ini mengembangkan instrumen, yakni suatu instrumen pilihan ganda yang mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa materi virus dan bakteri.

Pengembangan instrumen dalam penelitian ini dilaksanakan menurut prosedur penelitian dan pengembangan model Borg dan Gall (1983). Tahapan penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall terdiri dari 10 langkah, yaitu: 1) *research and information collecting includes* (penelitian dan pengumpulan informasi); 2) *planning* (perencanaan); 3) *develop preliminary form of product* (pengembangan produk pendahuluan); 4) *preliminary field testing* (uji coba pendahuluan); 5) *main product revision* (revisi terhadap produk utama); 6) *main field testing* (uji coba utama); 7) *operational product revision* (revisi produk operasional); 8) *operational field testing* (uji coba operasional); 9) *final product revision* (revisi produk akhir); dan 10) *dissemination and implementation* (desiminasi dan distribusi). Secara prosedural, maka langkah-langkah dalam model pengembangan Borg dan Gall dijabarkan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Model desain R&D Borg dan Gall (1983)

Prosedur penelitian yang dilakukan peneliti dalam pengembangan ini diadaptasi dari langkah-langkah pengembangan yang dikembangkan oleh Borg dan Gall tersebut dengan pembatasan. Borg dan Gall dalam Emzir (2013) menyatakan bahwa dimungkinkan untuk membatasi penelitian dalam skala kecil, termasuk membatasi langkah penelitian. Penerapan langkah-langkah pengembangannya disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Mengingat keterbatasan waktu yang dimiliki oleh peneliti, maka langkah-langkah tersebut disederhanakan menjadi lima langkah pengembangan, antara lain;

1. Pembuatan soal pilihan ganda berpikir kritis Inch et al.

Soal disusun dalam dua paket yaitu soal paket A dan soal paket B. Soal paket A dan soal paket B memiliki kesamaan, yaitu berjumlah 30 soal, memuat minimal empat elemen berpikir kritis Inch et al., dan mengandung materi virus dan bakteri yang telah dipelajari di kelas. Perbedaan pada keduanya yaitu isi informasi yang disajikan dalam tiap soal. Tujuan disusun dalam dua paket yaitu agar soal yang dieleminasi dari hasil analisis butir soal, maka masih tersisa soal yang representatif untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dalam elemen tersebut konsisten.

2. Penilaian ahli (*expert judgment*)

Dalam menguji validitas konstruk (*construct validity*) instrumen soal yang akan digunakan untuk menjangkau pencapaian berpikir kritis siswa, maka digunakan pendapat dari ahli (*expert judgment*). Aspek yang dinilai dari masing-masing soal yaitu: (1) soal yang digunakan telah sesuai dengan sub elemen berpikir kritis, (2) kriteria jawaban telah sesuai dengan soal yang dibuat, (3) informasi atau artikel yang disajikan bermanfaat bagi siswa dalam menjawab soal, (4) bahasa yang digunakan telah menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, dan (5) kriteria *distractor* (pengecoh) telah sesuai dengan standar pembuatan soal pilihan ganda.

3. Uji keterbacaan soal

Uji keterbacaan soal ini dilakukan pada guru Biologi dan siswa SMA kelas X konsentrasi IPA.

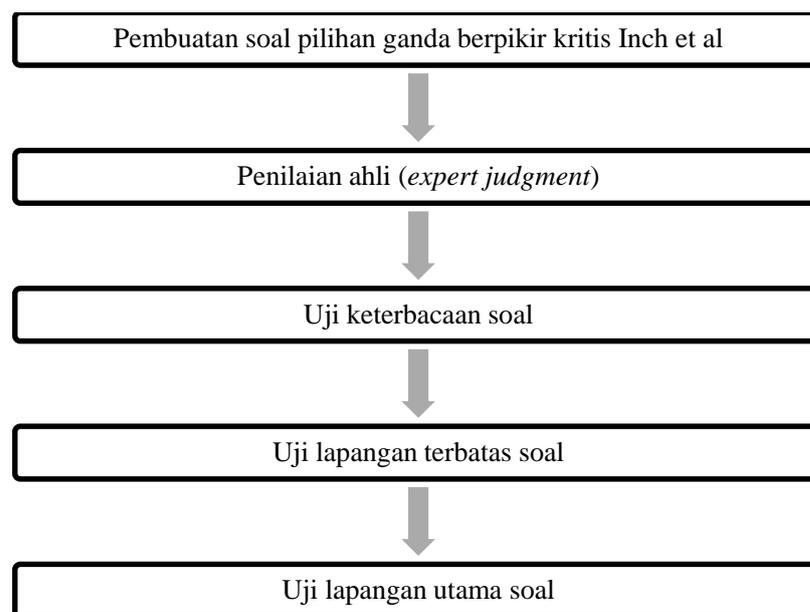
4. Uji lapangan terbatas soal

Uji lapangan terbatas soal berpikir kritis materi virus dan bakteri ini dilakukan pada tiga sekolah yaitu SMA D, K, dan W. Setelah mendapat jawaban dari siswa, dilakukan analisis butir soal. Subjek penelitian pada uji lapangan terbatas ini adalah 30 siswa masing-masing sekolah.

5. Uji lapangan utama soal

Uji lapangan terbatas soal berpikir kritis materi virus dan bakteri ini dilakukan pada tiga sekolah yaitu SMA D, K, dan W dengan jumlah 360 siswa digunakan sebagai subjek penelitian. Jumlah soal yang diujikan sesuai dengan jumlah akhir soal terpilih yang mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

Prosedur pengembangan soal kemampuan berpikir kritis diadaptasi dari Borg dan Gall dapat dilihat dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Prosedur pengembangan soal kemampuan berpikir kritis materi virus dan bakteri diadaptasi dari Borg dan Gall.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA konsentrasi IPA, di tiga sekolah di kota Bandung. Objek penelitian ini adalah instrumen berpikir kritis materi virus dan bakteri.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan sebagai alat untuk menjaring data yang diperlukan adalah lembar validitas konstruk (*construct validity*), lembar uji keterbacaan soal, dan soal pilihan ganda berpikir kritis materi virus dan bakteri dengan lima pilihan jawaban berdasarkan delapan elemen berpikir kritis Inch et al. (2006). Instrumen penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Instrumen Penelitian

Target	Metode Penilaian	Instrumen	Subjek	Waktu
Pengembangan soal berpikir kritis	Penilaian ahli (<i>expert judgment</i>)	<i>Rating scale</i> validitas konstruk (<i>construct validity</i>)	Dosen Ahli	Satu kali pelaksanaan
	Uji keterbacaan soal	<i>Anecdotal note</i> (catatan deskripsi)	Guru dan Siswa	Satu kali pelaksanaan
Pencapaian berpikir kritis	Tes objektif (pilihan ganda)	Soal berpikir kritis	Siswa SMA Kelas X Konsentrasi IPA	Satu kali pelaksanaan

A. *Rating Scale Validitas Konstruk (Construct Validity)*

Rating Scale Validitas Konstruk (Construct Validity) adalah sebuah gambaran yang menunjukkan sejauhmana alat ukur itu menunjukkan hasil yang sesuai dengan teori (Azwar, 2005). Proses pengujian validitas konstruk adalah menghubungkan alat ukur satu dengan alat ukur lain yang memiliki kesamaan konsep atau dengan alat ukur- alat ukur lain yang secara teoritis berkaitan (Murphy & Davidshofer, 1994).

Uji validitas konstruk butir soal berpikir kritis dilakukan oleh dosen ahli dalam hal konsep berpikir kritis dan konsep materi virus dan bakteri. Terdapat lima aspek yang dinilai dalam masing-masing soal, yaitu soal yang digunakan telah sesuai dengan sub elemen berpikir kritis. Kriteria jawaban telah sesuai

dengan soal yang dibuat, Informasi atau artikel yang disajikan bermanfaat bagi siswa dalam menjawab soal, bahasa yang digunakan telah menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, kriteria *distractor* (pengecoh) telah sesuai dengan standar pembuatan soal pilihan ganda. Skor yang terdapat pada lembar validas konstruk menggunakan skala 1 sampai 5, dengan keterangan sebagai berikut: 1= sangat tidak sesuai; 2= kurang sesuai; 3= cukup sesuai; 4= sesuai; dan 5= sangat sesuai. Butir soal yang dilakukan uji validasi adalah sebanyak 60 soal yang mencakup delapan elemen berpikir kritis Inch et al. dan 25 sub elemen berpikir kritis.

B. Anecdotal Note (Catatan Deskripsi)

Anecdotal Note (Catatan Deskripsi) digunakan untuk menganalisis keterbacaan soal yang dapat mengukur berpikir kritis siswa. Uji keterbacaan soal dilakukan oleh guru dan perwakilan siswa pada masing-masing SMA.

C. Soal Tes Berpikir Kritis

Soal tes berpikir kritis materi virus dan bakteri mengacu pada Inch et al. (2006), yaitu konsep (*concepts*), tujuan (*purpose*), informasi (*information*), sudut pandang (*point of view*), asumsi (*assumptions*), pertanyaan terhadap masalah (*question at issue*), implikasi dan akibat-akibat (*implication and consequences*), dan interpretasi dan menarik kesimpulan (*interpretation and inference*). Elemen berpikir kritis masing-masing diturunkan ke dalam sub elemen berpikir kritis. Tes kemampuan berpikir kritis dibuat dalam bentuk soal pilihan ganda/ tes objektif. Pada siswa disajikan suatu data berupa artikel gambar dan tabel yang berkaitan dengan materi virus dan bakteri. Langkah-langkah penyusunan soal pilihan ganda berpikir kritis virus dan bakteri adalah sebagai berikut.

1. Menyusun Kisi-Kisi Tes

Pembuatan kisi-kisi ini bertujuan untuk menentukan konsep-konsep yang diukur yang sesuai dengan indikator yang telah ditentukan. Selanjutnya menyusun pokok uji yang sesuai dengan konsep dan indikator pembelajaran. Pembuatan kisi-kisi soal yang mencakup materi virus dan bakteri.

2. Menyusun Soal dan Kunci Jawaban

Soal disusun berdasarkan elemen dan sub elemen berpikir kritis Inch et al.(2006). Terdapat delapan elemen berpikir kritis yang dikembangkan setiap elemen dijabarkan ke dalam sub elemen berpikir kritis. Tabel 3.2 merinci kisi-kisi soal berdasarkan indikator berpikir kritis Inch et al. (2006).

Tabel 3.2 Kisi-kisi Soal Tes Berpikir Kritis

No.	Elemen dan Sub Elemen Berpikir Kritis	Kode Soal
1.	Tujuan (<i>purpose</i>)	
	a. Menyatakan tujuan dengan jelas	8b
		11a
		1b
	b. Membedakan tujuan utama dengan tujuan-tujuan lain.	20a
		30b
		16b
	c. Menyatakan tujuan sesuai target	1a
		13b
	d. Menyatakan tujuan yang signifikan dan realistis.	21a
2.	Pernyataan terhadap masalah (<i>question at issue</i>)	
	a. Menyatakan pernyataan masalah secara jelas dan tepat.	9b
		14b
		22a
	b. Mengajukan pertanyaan dengan beberapa cara untuk menjelaskan makna dan ruang lingkup masalah.	2b
		10a
	c. Menyatakan sub pertanyaan.	9a
		10b
	d. Mengidentifikasi pertanyaan masalah 1) Pertanyaan hanya memiliki satu jawaban yang benar. 2) Pertanyaan dapat dijawab dengan berbagai sudut pandang.	18b
3.	Asumsi (<i>Assumptions</i>)	
	a. Mengidentifikasi asumsi dan menentukan apakah asumsi tersebut benar.	13b
		8a
		12a
b. Mempertimbangkan bahwa asumsi yang diajukan dapat membentuk sudut pandang terhadap masalah.	19b	
4.	Sudut pandang (<i>point of view</i>)	
	a. Mengidentifikasi sudut pandang.	26a
		20b

No.	Elemen dan Sub Elemen Berpikir Kritis	Kode Soal
	b. Mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan sudut pandang.	23b
5.	Informasi (<i>Information</i>)	
	a. Menyatakan dukungan berdasarkan data.	13a
	b. Mencari informasi yang menentang dan mendukung argumen.	19a
	c. Menggunakan informasi yang jelas, akurat dan relevan dengan pernyataan masalah.	11b
	d. Mengumpulkan informasi yang cukup.	24b
		14a
		27a
6.	Konsep (<i>Concepts</i>)	
	a. Mengidentifikasi konsep-konsep kunci dan menyatakan dengan jelas.	25a
		25b
		27b
	b. Menyatakan konsep alternatif atau desinisi konsep alternatif.	28a
		29b
		12b
		15a
		21b
	c. Menggunakan konsep dengan hati-hati dan teliti.	7a
		26b
		22b
		16a
		6b
		28b
		6a
7.	Interpretasi dan menarik kesimpulan (<i>Interpretation and inference</i>)	
	a. Menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti.	5a
		17a
		7b
		4a
		5b
		17b
	b. Memeriksa konsistensi kesimpulan.	3a
	c. Mengidentifikasi asumsi yang dapat mengarah pada kesimpulan	24a
8.	Implikasi dan akibat-akibat (<i>implication and consequences</i>)	
	a. Menemukan implikasi dan konsekuensi yang mengikuti argumen.	2a
		4b
	b. Menyatakan implikasi positif	29a

No.	Elemen dan Sub Elemen Berpikir Kritis	Kode Soal
	dan negatif.	18a
	c. Mempertimbangkan semua akibat yang mungkin terjadi.	30a
		23a
		3b

3. Mengolah item soal uji coba

a. Uji validitas

Arikunto (2012) menyatakan bahwa instrumen yang baik harus memenuhi dua persyaratan penting yaitu, valid dan reliabel. Peneliti menggunakan pengujian validitas empiris dengan memasukkan data ke dalam rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2012). Adapun rumus *product moment* yang dimaksud 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 antara x dan y
 X = skor tiap item dari tiap responden
 Y = skor total seluruh item dari tiap responden
 $\sum X$ = jumlah skor masing-masing item dari seluruh responden uji coba
 $\sum Y$ = jumlah skor akhir seluruh item dari keseluruhan responden
 n = jumlah responden uji coba

(Arikunto, 2012)

Untuk menafsirkan validitas, dirinci dalam Tabel 3.3 :

Tabel 3.3 Interpretasi Nilai r (Korelasi)

Besarnya nilai r	Tafsiran
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

(Jacobs dan Chase, 1992)

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu alat ukur memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang. Reliabilitas tes pada penelitian dihitung dengan menggunakan rumus K-R 20. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan

V_t = varians total

p = rasio subjek yang menjawab betul pada suatu option jawaban (rasio subjek yang mendapat skor 1)

$$p = \frac{\text{banyaknya subjek yang mendapat skornya 1}}{n}$$

$$q = \frac{\text{proporsi subjek yang mendapat skor 0}}{(q=1-p)}$$

Harga varian total (V_t) dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$V_t = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

(Arikunto, 2012)

dimana : $\sum X$ = Jumlah skor total

n = Jumlah responden

Kemudian r_{11} hasil perhitungan dibandingkan dengan r tabel dengan tingkat kepercayaan 95% dengan $dk = n-2$. Jika:

$r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka instrumen tersebut reliabel

$r_{11} \leq r_{\text{tabel}}$ maka instrumen tersebut tidak reliabel

Untuk menafsirkan reabilitas, dirinci dalam Tabel 3.4 :

Tabel 3.4 Tafsiran Reabilitas

Besarnya nilai r	Tafsiran
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

(Jacobs dan Chase, 1992)

c. Taraf kesukaran

Taraf kesukaran tes adalah kemampuan tes tersebut dalam menjangkau banyaknya subjek peserta tes yang dapat mengerjakan dengan betul (Arikunto, 2012). Rumus yang digunakan dalam penghitungan taraf kesukaran ini adalah

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = jumlah siswa dengan jawaban benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Untuk menafsirkan taraf kesukaran, dirinci dalam Tabel 3.5 :

Tabel 3.5 tafsiran taraf kesukaran

Harga P	Kategori Soal
0,00 – 0,29	Sukar
0,30 – 0,69	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

(Jacobs dan Chase, 1992)

d. Daya pembeda

Daya pembeda adalah kemampuan tes dalam memisahkan antara siswa yang pandai dan siswa yang kurang pandai (Arikunto, 2012). Rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda adalah:

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

Keterangan:

D = Daya pembeda

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = jumlah total siswa kelompok atas dengan jawaban benar

B_B = jumlah total siswa kelompok bawah dengan jawaban benar

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$ = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B = \frac{B_B}{J_B}$ = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Untuk menafsirkan taraf kesukaran, dirinci dalam Tabel 3.6 :

Tabel 3.6 Tafsiran daya pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kategori
0,00 – 0,19	Kurang
0,20 – 0,39	Cukup
0,40 – 0,69	Baik
0,70 - 1,00	Sangat baik

(Jacobs dan Chase, 1992)

e. Efektifitas Pengecoh/ *Distractor*

Menurut Firman (2000) analisis pengecoh (analisis *distractor*), bertujuan untuk menemukan pengecoh yang kurang berfungsi dengan baik. Hal itu dilakukan karena setiap pengecoh harus betul-betul berfungsi sebagai pengecoh, dalam arti menarik perhatian siswa yang kurang menguasai materi pelajaran yang berkenaan dengan pokok uji tersebut. Apabila ada pengecoh yang ternyata tidak dipilih oleh seorang siswa pun, maka ini berarti pengecoh itu begitu jelas kesalahannya sehingga siswa yang tidak tahu jawaban benar pun yakin bahwa pengecoh itu bukan merupakan jawaban yang dikehendaki. Ciri-ciri pengecoh yang berfungsi dengan baik meliputi:

- a. Ada yang memilih, khususnya dari kelompok bawah
- b. Lebih banyak dipilih oleh kelompok bawah dibanding dengan kelompok atas
- c. Kelompok rendah cenderung memilih option jawaban tersebut dibanding kelompok tinggi

- d. Jumlah pemilih dari kelompok tinggi pada pengecoh itu lebih kecil dari jumlah kelompok tinggi yang memilih kunci jawaban

Indeks pengecoh dihitung dengan rumus:

$$I_{pc} = \frac{n_{Pc}}{(N - n_B) / (Alt - 1)} \times 100 \%$$

Keterangan:

I_{Pc} = Indeks Pengecoh/ Distraktor

n_{Pc} = Jumlah siswa yang memilih pengecoh itu

N = Jumlah seluruh subyek yang ikut tes

n_B = Jumlah subyek yang menjawab benar pada butir soal itu

Alt = Jumlah pilihan jawaban, selain jawaban benar

Untuk menafsirkan kualitas pengecoh, dirinci dalam Tabel 3.7 :

Tabel 3.7 Tafsiran indeks pengecoh

Indeks Pengecoh	Kategori
76% - 125%	Sangat baik
51% - 75% atau 126 - 150%	Baik
26% - 50% atau 151% - 175%	Kurang baik
0% - 25% atau 176% - 200%	Buruk
Lebih dari 200%	Sangat buruk

- f. Kriteria Soal yang Diterima

Kriteria soal yang diterima untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa didapatkan dari hasil validitas; daya pembeda; dan taraf kesukaran (Jacobs dan Chase, 1992). Kriteria soal yang disimpulkan sebagai soal uji lapangan utama yang di terima; terima dan revisi; dan eliminasi dapat dilihat pada Tabel 3.8, 3.9 dan 3.10.

Tabel 3.8 Tafsiran Kesimpulan Soal Diterima

No	Analisis	Interpretasi	Kesimpulan
1	Validitas	Sangat Tinggi	Terima
2	Daya Pembeda	Sangat Baik	
3	Taraf Kesukaran	Sukar	

Tabel 3.9 Tafsiran Kesimpulan Soal yang Diterima dan Revisi

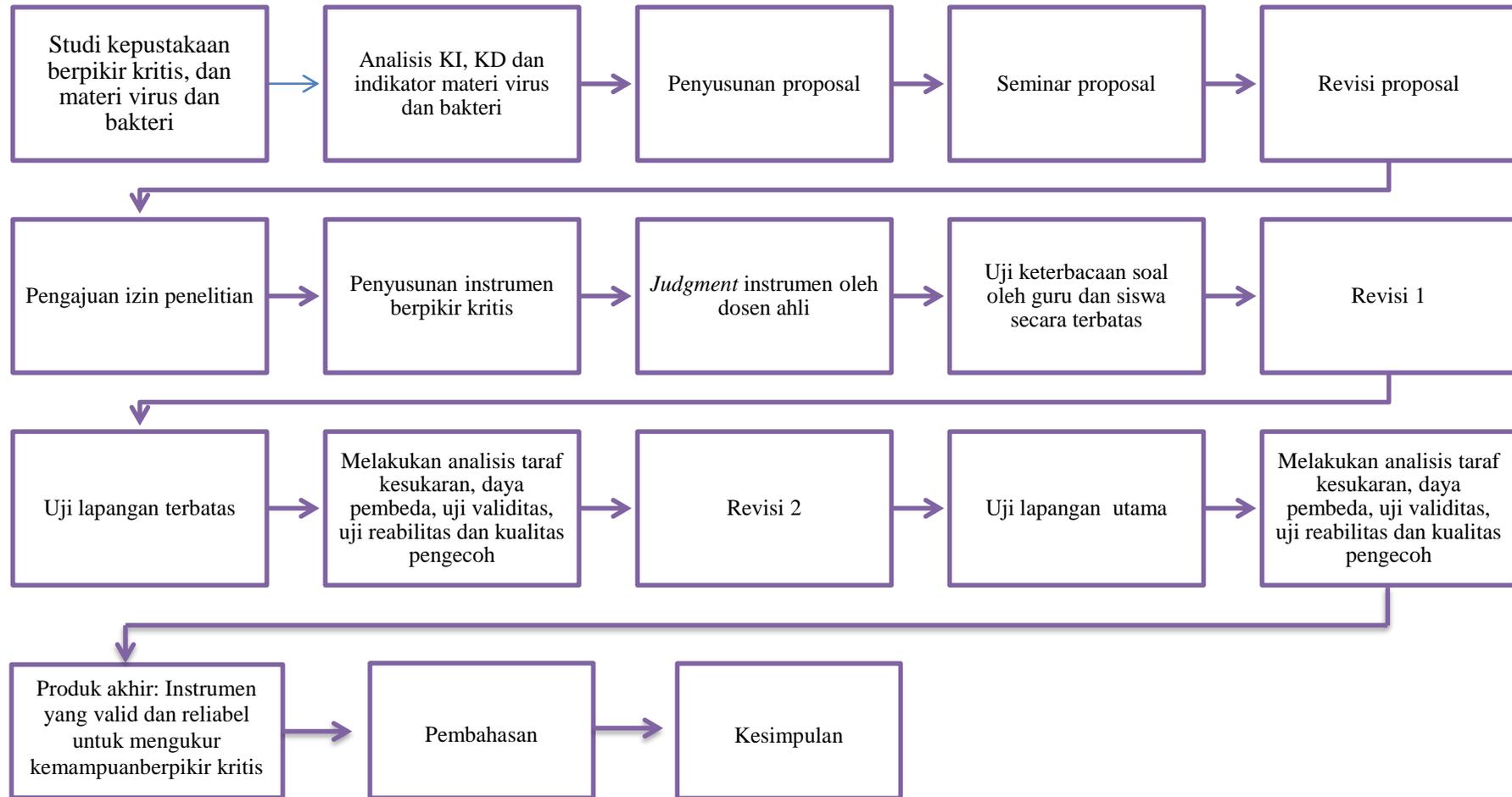
No	Analisis	Interpretasi	Kesimpulan
1	Validitas	Tinggi	Terima & Revisi
		Cukup	
		Rendah	
		Sangat Rendah	
2	Daya Pembeda	Cukup	
		Baik	
3	Taraf Kesukaran	Sedang	

Tabel 3.10 Tafsiran Kesimpulan Soal yang Dieleminasi

No	Analisis	Interpretasi	Kesimpulan
1	Validitas	Negatif	Eleminasi
		NAN (tidak dapat dibaca oleh program)	
2	Daya Pembeda	Kurang	
		Negatif	
3	Taraf Kesukaran	Mudah	

g. Alur penelitian

Gambar 3.3 merupakan alur yang digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian.



Gambar 3.3 Alur Penelitian Pengembangan Soal Berpikir Kritis pada Materi Virus dan Bakteri