

BAB III

METODE PENELITIAN

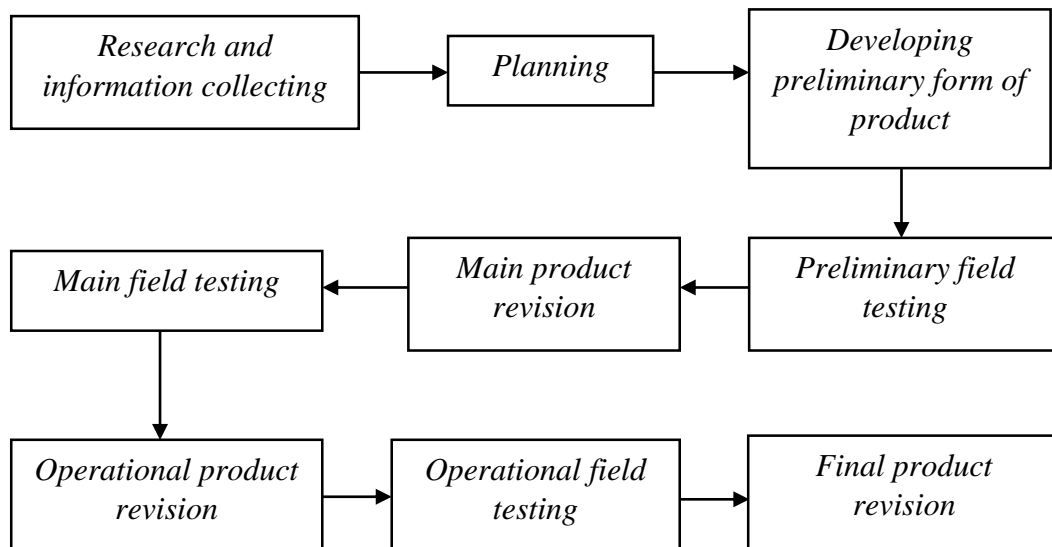
A. Model Pengembangan

Jenis penelitian ini yaitu *research and development* (R&D). Penelitian R&D merupakan jenis penelitian yang digunakan untuk mengembangkan sebuah produk tertentu. Penelitian *research & development* dipilih karena mengacu pada tujuan penelitian yaitu untuk mengembangkan dan memvalidasi media laboratorium virtual berbasis inkuiri. Sejalan dengan yang diungkap Borg & Gall (1983: 772) bahwa penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.

Model pengembangan dalam penelitian ini mengikuti desain pengembangan Borg & Gall (1983: 775) yang terdiri dari 9 langkah model pengembangan R & D, meliputi: (1) Penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*); (2) perencanaan (*planning*); (3) pengembangan produk awal (*develop preliminary form of product*); (4) uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*); (5) revisi produk utama (*main product revision*); (6) uji coba lapangan utama (*main field testing*); (7) revisi produk operasional (*operational product revision*); (8) uji coba lapangan operasional (*operasional field testing*); (9) penyempurnaan produk akhir (*final product revisison*).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur pada materi titrasi asam basa mengacu pada prosedur pengembangan Borg & Gall dengan menggunakan 9 langkah. Prosedur pengembangan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur terdapat pada Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Prosedur Pengembangan Model Borg & Gall

Berikut penjelasan prosedur pengembangan yang digunakan:

1. Penelitian dan pengumpulan data

Tahap penelitian dan pengumpulan data merupakan tahap persiapan dalam pengembangan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi mengenai latar belakang dalam pengembangan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur. Pengumpulan informasi dilakukan dengan melakukan observasi, wawancara dan studi literatur. Observasi dan wawancara dilakukan untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan dalam proses pembelajaran yang sesuai dengan media yang akan dikembangkan. Selanjutnya dilakukan studi literatur untuk mengetahui konsep-konsep atau landasan mengenai produk yang dikembangkan.

2. Perencanaan

Tahap perencanaan merupakan tahap merancang produk yang akan dikembangkan. Rancangan produk yang dikembangkan dijelaskan pada *flowchart* yang dibuat. *flowchart* yang dibuat terdapat komponen seperti Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Indikator, petunjuk penggunaan media, praktikum yang akan dilakukan, serta instrumen evaluasi.

3. Pengembangan Produk Media

Selanjutnya dilakukan pengembangan/pembuatan media pembelajaran laboratorium virtual. Program yang digunakan yaitu *adobe flash cs 6* sehingga akan menghasilkan perangkat yang dapat digunakan pada komputer/laptop.

Langkah lain yang juga dilakukan dalam tahap ini yaitu menyusun konten berupa praktikum pada materi titrasi asam basa serta soal-soal evaluasi yang akan dimasukkan kedalam media laboratorium virtual berbasis inkuiri.

Produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri yang dikembangkan selanjutnya di validasi oleh *expert judgement* yang ahli dibidangnya. Penilaian ini dilakukan setelah produk yang dikembangkan tersebut dihasilkan. Produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur divalidasi oleh dua ahli yaitu, satu ahli media dan satu ahli materi. Penilaian produk dilakukan untuk memperoleh masukan dan saran dari para ahli, sehingga produk yang dihasilkan layak untuk diuji cobakan ke peserta didik. Hasil masukan dan saran dari para ahli dilakukan revisi untuk menyempurnakan produk media yang dihasilkan untuk selanjutnya dapat diuji cobakan.

Selanjutnya yaitu tahap penilaiain oleh pendidik kima dan *peer reviewer*. bertujuan untuk mengetahui respon mereka terhadap produk yang dikembangkan. Pendidik dipilih sebanyak sembilan orang yang memahami standar kualitas media pembelajaran. Peer reviewer dipilih sebanyak 10 orang yang memahami kualitas media pembelajaran dan yang sudah/sedang mengembangkan media laboratorium virtual.

4. Uji coba lapangan awal

Tahap ini dilakukan uji coba lapangan awal yang bersifat terbatas yang terdiri dari 6-12 subjek uji coba (Borg & Gall, 1983: 775). Peserta didik sebanyak 12 orang dipilih dengan kemampuan yang berbeda untuk mengetahui tanggapan

peserta didik terhadap media yang dikembangkan. Respon yang diperoleh menjadi bahan revisi pada tahap selanjutnya.

5. Revisi produk utama

Analisis terhadap hasil uji coba lapangan awal dilakukan pada tahap ini. Kemudian hasil analisis disimpulkan untuk dilakukan revisi. Selanjutnya dilakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan. Tahap revisi ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang lebih layak.

6. Uji coba lapangan utama

Uji coba lapangan utama dilakukan setelah dilakukan revisi produk utama. Subjek yang terlibat pada uji coba lapangan utama lebih banyak dari pada uji coba lapangan awal yaitu sebanyak 30-100 subjek uji coba (Borg & Gall, 1983: 775).

7. Revisi produk operasional

Penyempurnaan produk hasil uji coba lapangan utama dilakukan untuk menyempurnakan produk media laboratorium berbasis inkuiri terstruktur yang dikembangkan. Sehingga hasil revisi dapat digunakan untuk uji efektivitas pada tahap uji lapangan operasional.

8. Uji coba lapangan operasional

Uji coba lapangan operasional dilakukan untuk menguji efektivitas produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur terhadap keterampilan

proses sains dan hasil belajar kognitif dengan melibatkan peserta didik yang lebih banyak yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas dengan penerapan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur sebagai kelas eksperimen dan yang tanpa penggunaan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur sebagai kelas kontrol.

9. Penyempurnaan produk akhir

Tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil uji coba lapangan operasional. Hasil analisis tersebut dilakukan revisi sehingga produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri yang dikembangkan dapat membantu kegiatan pembelajaran pada materi titrasi asam basa.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain Uji coba pengembangan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur meliputi beberapa uji coba sebagai berikut.

a. Uji Coba Terbatas

Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui kekurangan atau kelemahan dari media yang dikembangkan. Melalui uji coba ini diperoleh tanggapan peserta didik terhadap media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur yang dikembangkan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan digunakan

sebagai pertimbangan untuk merevisi produk. Uji coba terbatas ini dilakukan oleh 12 orang peserta didik dengan kemampuan akademik yang berbeda.

b. Uji coba skala kecil

Uji coba skala kecil sifatnya diperluas dengan mengambil sampel yang lebih banyak yaitu sebanyak 45 peserta didik dengan tingkat kemampuan yang berbeda. Setelah dilakukan uji coba skala kecil maka hasilnya akan dianalisis digunakan sebagai bahan untuk merevisi media pembelajaran. Selanjutnya diuji efektivitas media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur yang dikembangkan. pada tahap uji coba lapangan.

c. Uji Coba Lapangan

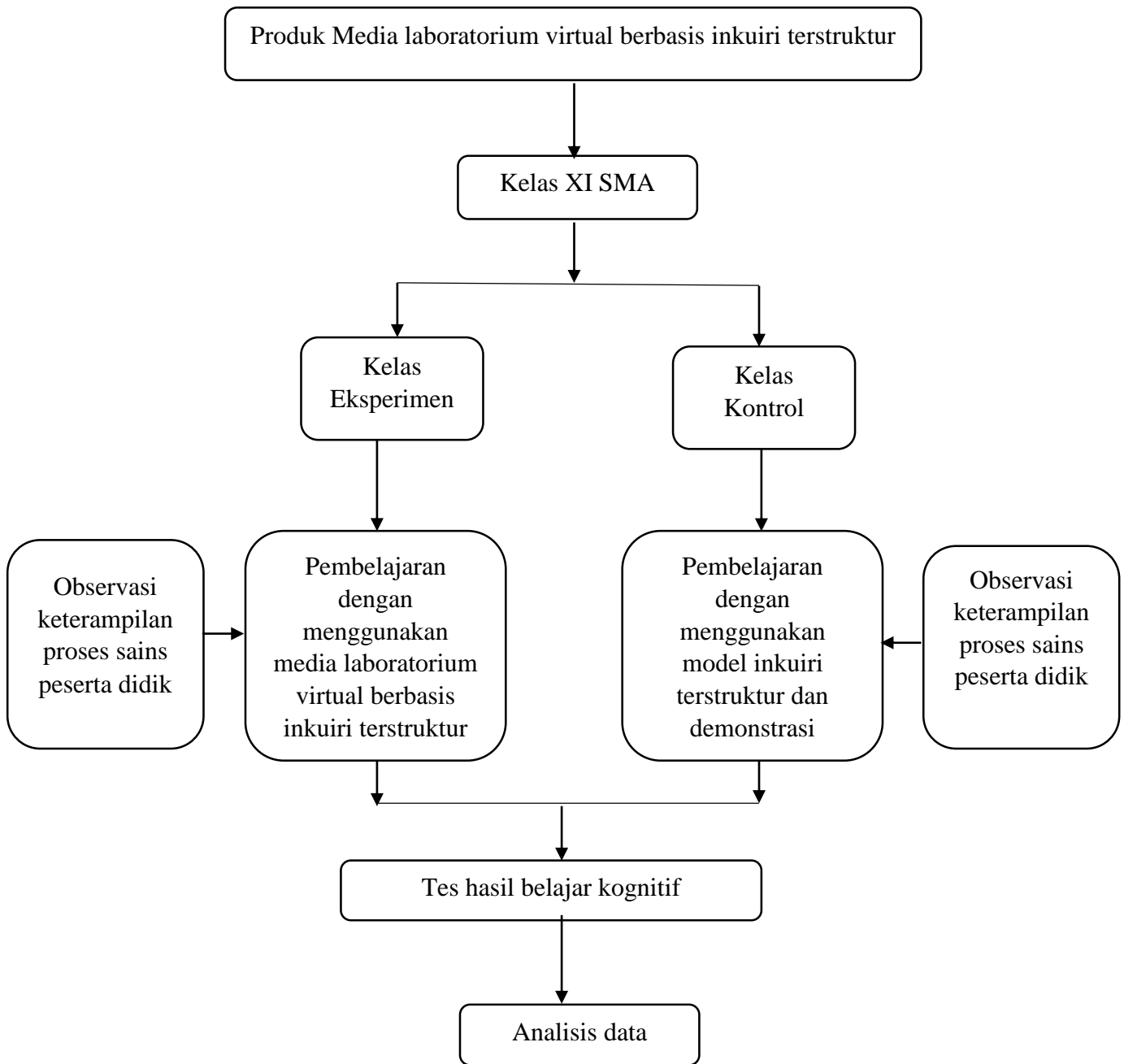
Uji coba lapangan bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur. Uji coba lapangan dilakukan setelah mendapatkan hasil dan dilakukan perbaikan dari uji coba terbatas dan skala kecil. Uji coba lapangan bertujuan untuk menguji efektivitas penerapan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur pada kelas eksperimen dan kelas control. Uji efektivitas penerapan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur menggunakan metode *quasi experiment* dengan rancangan *posttest only control-group design*. Rancangan uji coba dapat dilihat pada Tabel 5. dan pada Gambar 3.

Tabel 5. *Posttest Only Control-Group*

Kelompok	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	X ₁	O ₁ , O ₂
Kontrol	X ₂	O ₁ , O ₂

Keterangan:

- X₁ = pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur
- X₂ = pembelajaran menggunakan metode ceramah, diskusi dan demonstrasi
- O₁ = lembar observasi keterampilan proses sains
- O₂ = tes hasil belajar kognitif



Gambar 3. Desain Uji Coba Lapangan

2. Subjek Uji Coba

Produk media pembelajaran laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur yang telah divalidasi dan dinyatakan layak digunakan sebagai media dan di uji cobakan kepada subjek uji coba. Subjek uji coba yang dikenai adalah sebagai berikut.

- a. Subjek uji coba terbatas terdiri atas 12 peserta didik kelas XI.
- b. Subjek uji lapangan operasional terdiri atas 55 peserta didik kelas XI.
- c. Populasi subjek uji coba adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA di Kabupaten Bantul yang setipe dengan SMA X
- d. Kriteria SMA X yang dimaksud adalah, menggunakan k13; memiliki fasilitas teknologi memadai seperti komputer/leptop; sarana dan prasarana laboratorium yang kurang memadai.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1) Dokumentasi

Teknik dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan informasi selama proses pembelajaran

2) Observasi

Teknik observasi digunakan untuk mengumpulkan data keterampilan proses sains peserta didik pada materi titrasi asam basa pada kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3) Angket

Teknik angket digunakan untuk survey awal yang berguna untuk analisis kebutuhan awal dari pengembangan media. Angket juga digunakan untuk validasi instrumen, validasi produk dan penilaian produk.

4) Teknik tes

Teknik tes digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif peserta didik. Soal yang digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif peserta didik berupa soal pilihan ganda.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan adalah instrumen validasi, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar observasi keterampilan proses sains, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), soal hasil belajar kognitif.

1) Instrumen Validasi

Instrumen validasi berupa angket yang menggunakan skala 1-3 dengan ketentuan sebagai berikut (Lawshe, 1975).

- 1: tidak layak digunakan
 - 2: layak digunakan dengan revisi
 - 3: layak digunakan tanpa revisi
- a) Lembar validasi media

Validasi media dilakukan oleh ahli media dengan aspek penyajian media dan perangkat lunak. Berikut ringkasan kisi-kisi instrumen validasi media pada Tabel 6.

Tabel 6. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media

No	Aspek	Jumlah Indikator
1	Penyajian media	8
2	Perangkat lunak	5
Jumlah Butir		13

- b) Lembar validasi materi

Validasi media dilakukan oleh ahli media dengan aspek desain pembelajaran, materi dan bahasa. Berikut ringkasan kisi-kisi instrumen validasi ahli materi pada Tabel 7.

Tabel 7. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Jumlah Indikator
1	Desain Pembelajaran	5
2	Materi	5
3	Bahasa	2
Jumlah Butir		12

2) Lembar Penilaian Guru Kimia

Penilaian yang dilakukan terdiri dari aspek materi dan dan pembelajaran serta aspek tampilan/operasional.

3) Lembar Penilaian Keterbacaan Media Oleh Peserta Didik

Lembar penilaian yang diberikan bertujuan untuk melihat respon peserta didik terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Penilaian keterbacaan produk terdiri dari 2 aspek yaitu aspek pembelajaran dan tampilan/operasional media. Berikut ringkasan kisi-kisi instrumen penilaian keterbacaan media pada Tabel 8.

Tabel 8. Kisi-Kisi Penilaian Keterbacaan Media

No	Aspek	Jumlah Indikator
1	Pembelajaran	4
2	Tampilan/operasional media	13
Jumlah Butir		17

4) Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterampilan proses sains peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol selama proses pembelajaran. Indikator disusun dari aspek-aspek keterampilan proses sains menurut American Association for the Advancement of Science (1970); Delen & Kesercioglu (2012); Rezba, Sprague & Fiel

(2003). Kisi-kisi lembar observasi keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Aspek KPS	Indikator	Nomor Butir
Mengamati/observasi	Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk menyusun percobaan titrasi asam basa	1
	Mengumpulkan/ menggunakan fakta yang relevan	2
Memprediksi	Menentukan alat dan bahan yang sesuai untuk digunakan dalam praktikum berbantuan media laboratorium virtual	3
Menyimpulkan	Merumuskan kesimpulan praktikum berbantuan media laboratorium virtual	4
Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil diskusi dengan menggunakan bahasa yang formal	5
	Menanggapi hasil diskusi kelompok lain	6
	Menjelaskan hasil pengamatan sesuai dengan praktikum	7
	Mendiskusikan hasil pengamatan dengan teman pada kegiatan pembelajaran	8
Mengklasifikasikan	Membedakan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan	9

5) Instrumen Tes Hasil Belajar Kognitif

Instrument tes hasil belajar digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik tanpa dan dengan diberikan media pembelajaran berbasis inkuiri. Instrument dikembangkan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) berdasarkan kurikulum 2013. Adapun soal hasil belajar kognitif berupa soal pilihan

ganda dengan tingkat pengetahuan yang berbeda. Kisi-kisi soal hasil belajar kognitif dapat dilihat pada lampiran 9.

4. Teknik Analisis Data

a. Data Proses Pengembangan Produk

Data proses pengembangan laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur berupa data deskriptif yang diperoleh dari komentar dan saran dari ahli materi, ahli media, pendidik, dan peserta didik serta saat uji coba produk. Komentar dan saran yang diberikan digunakan untuk dasar dalam memperbaiki kualitas produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur.

b. Validasi dan Penilaian Kualitas Media

1) Penilaian Kualitas Media

Penilaian kualitas media diperoleh dari ahli materi, ahli media, pendidik kimia, dan peserta didik. Sehingga diperoleh data kualitatif dan kuantitatif yang dijadikan dasar dalam merevisi produk. Data kuantitatif diperoleh dengan mengubah hasil penilaian dengan ketentuan sebagai berikut.

Tabel 10. Kategori Penilaian

Nilai	Kategori
4	Sangat Baik (SB)
3	Baik (B)
2	Kurang (K)
1	Sangat Kurang (SK)

Selanjutnya berdasarkan data kuantitatif yang diperoleh maka skor rata-rata dihitung dengan rumus berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Dengan : \bar{X} = skor rata-rata
 $\sum X$ = jumlah skor
 n = jumlah penilai

Skor rata-rata kemudian dibandingkan dengan kategori penilaian ideal yang dapat dilihat pada Tabel 11 (Widoyoko, 2011)

Tabel 11. Kriteria Penilaian Ideal

No	Rumus	Kategori
1	$X > \bar{X}i + 1,8 \text{ Sbi}$	Sangat Baik (SB)
2	$\bar{X}i + 0,6 \text{ sbi} < X \leq \bar{X}i + 1,8 \text{ sbi}$	Baik (B)
3	$\bar{X}i - 0,6 \text{ sbi} < X \leq \bar{X}i + 0,6 \text{ sbi}$	Cukup (C)
4	$\bar{X}i - 1,8 \text{ sbi} < X \leq \bar{X}i - 0,6 \text{ sbi}$	Kurang (K)
5	$X \leq \bar{X}i - 1,8 \text{ sbi}$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan:

$\bar{X}i$ = (Rerata ideal yang) = $\frac{1}{2}$ (skor tertinggi + skor terendah)
 sbi = (Simpangan baku ideal) = $\frac{1}{6}$ (skor tertinggi - skor terendah)
 X = skor empiris

c. Analisis Instrumen Penelitian

1) Validitas instrumen penelitian

Berikut jenis validitas untuk setiap instrumen dapat dilihat pada Tabel

12.

Tabel 12. Jenis validitas Instrumen

No	Instrument	Jenis validitas
1	RPP	Teoritis
2	LKPD	Teoritis
3	Lembar Observasi keterampilan proses sains	Teoritis
4	Tes hasil belajar kognitif	Teoritis dan empiris

Untuk menguji validitas teoritis digunakan pendapat dari ahli. Sedangkan validitas empiris dilakukan dengan menguji soal kepada peserta didik yang sudah mempelajari materi titrasi asam basa. Validitas empiris dianalisis dengan program QUEST. Butir soal dikatakan valid jika memiliki harga *fit meansquare* pada rentang 0,77-1,3.

2) Reliabilitas Soal

Reliabilitas menunjukkan keajegan suatu tes. Atau sejauh mana soal tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg. Berikut kategori perkiraan nilai reliabilitas pada Tabel 13.

Tabel 13. Koefisien Alpha Cronbach

No	Nilai koefisien reabilitas Alpha Cronbach	Kategori
1	$X \geq 0,9$	Sangat baik
2	$0,8 \geq X > 0,9$	Baik
3	$0,7 \geq X > 0,8$	Dapat diterima
4	$0,5 \geq X > 0,6$	Buruk
5	$X \leq 0,5$	Tidak dapat diterima

d. Uji Prasyarat Hipotesis

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu diuji prasyarat hipotesis. Berikut asumsi yang harus dipenuhi untuk analisis MANOVA (Meyer, Gamst & Guarino, 2005)

- 1) Variabel terikat terdiri dari dua variabel yang diukur interval
- 2) Variabel bebas minimal terdiri dari dua kategori
- 3) Penelitian dilakukan secara independen atau tidak ada keterkaitan antara anggota disetiap kelompok maupun antar kelompok
- 4) Ukuran sampel yang digunakan memadai
- 5) Tidak ada univariate dan multivariat outlier
- 6) Asumsi normalitas multivariate terpenuhi. Uji *Shapiro Wilk* digunakan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak
- 7) Homogenitas matriks varian-kovarian

Pengujian homogenitas dilakukan dengan uji Box's M dengan bantuan program SPSS. Matriks kovarian dikatakan homogen apabila nilai $\text{sig} > \alpha$. Hipotesis yang diuji dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut.

H_0 : matriks kovarian tiap kelompok sama (homogen)

H_1 : matriks kovarian tiap kelompok tidak sama (tidak homogen)

- 8) Ada hubungan yang linier antara setiap pasangan variabel dependen dengan variabel independen;

9) Tidak ada multikolineatitas

Pengujian hipotesis multivariate dapat dilakukan jika tidak terdapat multikoluneatitas atau tidak memiliki korelasi yang sangat kuat antar variabel dependen.

e. Uji Hipotesis

Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka dilanjutkan dengan uji hipotesis dengan menggunakan analisis MANOVA. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik yang menggunakan media laboratorium virtual dengan tanpa menggunakan media laboratorium virtual

Hipotesis yang diuji pada penelitian ini sebagai berikut.

Ho: Tidak ada perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik yang menggunakan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur dengan tanpa menggunakan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur.

Ha: Ada perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik yang menggunakan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur dengan tanpa menggunakan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur.

Beberapa uji statistik yang dapat digunakan untuk membuat keputusan, yaitu sebagai berikut:

a. Pillai's Trace.

Statistik uji ini digunakan jika asumsi homogenitas matriks varians-kovarians tidak dipenuhi, ukuran-ukuran sampel kecil, dan jika hasil-hasil dari pengujian bertentangan satu sama lain yaitu jika ada beberapa vektor rata-rata yang beredar sedang yang lain tidak. Semakin tinggi nilai statistik Pillai's Trace, pengaruh terhadap model semakin besar.

b. Wilk's Lambda.

Statistik uji digunakan jika terdapat lebih dari dua kelompok variabel independen dan asumsi homogenitas matriks varians-kovarians terpenuhi. Semakin rendah nilai statistik Wilk's Lambda, pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai Wilk's Lambda berkisar antara 0-1.

c. Hotelling's Trace.

Statistik uji digunakan jika hanya terdapat dua kelompok variabel independen. Semakin tinggi nilai statistik Hotelling's Trace, pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai Hotelling's Trace $>$ Pillai's Trace.

d. Roy's Largest Root.

Statistik uji ini hanya digunakan jika asumsi homogenitas varians-kovarians dipenuhi. Semakin tinggi nilai statistik Roy's Largest Root, pengaruh terhadap model semakin besar. Nilai Roy's Largest Root > Hotelling's Trace > Pillai's Trace.

Dalam uji Manova, pengambilan keputusan dapat dilihat dari nilai signifikansi pada uji statistik Pillai's Trace, Wilk's Lambda, Hotelling's Trace, Roy's Largest Root. Jika hasil analisis menunjukkan nilai sig < 0,05, maka H_0 ditolak dan dapat dikatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif peserta didik yang menggunakan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur dengan tanpa menggunakan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terstruktur.