

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Pengembangan**

Penelitian yang dilakukan termasuk dalam jenis penelitian dan pengembangan (*research and development*). Metode *research and development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2014). Metode *research and development* dipilih karena tidak terlepas dari tujuan dilaksanakannya penelitian ini, yaitu untuk mengembangkan media visualisasi 3D-VR dalam pembelajaran kimia. Media pembelajaran visualiasasi 3D-VR pada penelitian ini dikembangkan dengan mengacu pada model pengembangan Borg & Gall (1983). Materi kimia yang digunakan adalah kesetimbangan kimia dengan menggunakan kurikulum 2013.

#### **B. Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan 3D-VR pada penelitian ini mengacu pada adaptasi dari model pengembangan Borg & Gall (1983), yaitu (1) pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba awal, (5) revisi produk awal, (6) uji coba lapangan, (7) penyempurnaan produk operasional, (8) uji pelaksanaan lapangan, (9) penyempurnaan produk akhir, dan (10) diseminasi.

Model pengembangan Borg & Gall disesuaikan dengan tujuan penelitian yang digunakan untuk mengembangkan media tiga dimensi menggunakan virtual reality tahap pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

## **1. Pengumpulan Informasi**

Tahapan ini merupakan tahapan pengumpulan informasi dari berbagai sumber yang relevan dengan penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran 3D-VR. Tahap pengumpulan informasi ini dilakukan melalui studi pustaka.

### **a. Studi Pustaka**

Studi pustaka digunakan untuk mengkaji teori-teori yang berkaitan dengan pengembangan media 3D-VR, selain itu juga menganalisis beberapa jurnal dan laporan penelitian terkait dengan topik penelitian. Hasil studi pustaka digunakan sebagai dasar dalam pengembangan dan juga kesulitan-kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam pembelajaran kimia, sehingga penemuan solusi dapat diterapkan dalam penelitian.

### **b. Analisis kebutuhan**

Analisis kebutuhan akan memberikan gambaran mengenai media pembelajaran. Analisis kebutuhan dijabarkan sebagai berikut.

- 1) mengkaji kebutuhan terhadap sumber belajar
- 2) mengkaji kurikulum
- 3) mengkaji silabus
- 4) merumuskan indikator
- 5) merumuskan tujuan

6) mengumpulkan referensi mengenai materi kesetimbangan kimia dan pengembangan sumber belajar visualisasi tiga dimensi dengan *virtual reality*.

## **2. Perencanaan**

Tahap perencanaan ini dilakukan dengan tujuan untuk menyiapkan instrumen, model penyajian media, menyimulasikan media dan semua yang berkaitan dengan pengembangan media 3D-VR untuk mengukur sikap ilmiah dan prestasi belajar kognitif peserta didik.

## **3. Pengembangan awal produk**

Tahap pengembangan produk awal dilakukan dengan beberapa langkah diantaranya seperti berikut ini.

- a. Menyusun materi kesetimbangan kimia yang akan dimuat dalam media pembelajaran
- b. Membuat desain media pembelajaran
- c. Menyusun media visualisasi 3D-VR

## **4. Penilaian Ahli**

Sebelum ujicoba di lapangan, media perlu dinilai oleh para ahli. Penilaian ini bertujuan mendapatkan analisis dan pertimbangan logis dari para ahli, dalam tahapan ini dinilai oleh ahli media, ahli materi dan pendidik, selanjutnya dilakukan penyempurnaan berdasarkan hasil yang diperoleh.

## **5. Revisi Produk**

Setelah dinilai oleh ahli materi, ahli media dan guru, selanjutnya dilakukan revisi dan penyempurnaan terhadap produk pengembangan media berdasarkan hasil yang diperoleh.

## **6. Uji Coba Awal**

Tahap uji coba awal merupakan tahap yang bertujuan untuk mengetahui kekurangan serta tanggapan pada media pembelajaran tentang tampilan dan kemudahan pemahaman pada isi pembelajaran media yang dikembangkan. Pada tahap ini media pembelajaran dinilai oleh 15 peserta didik.

## **7. Revisi Produk Awal**

Setelah dilakukan uji coba awal, jika masih ditemukan bagian-bagian yang belum sesuai dengan standar, maka perlu dilakukan revisi sesuai dengan masukan dan temuan-temuan yang didapatkan.

## **8. Uji Pelaksanaan Lapangan**

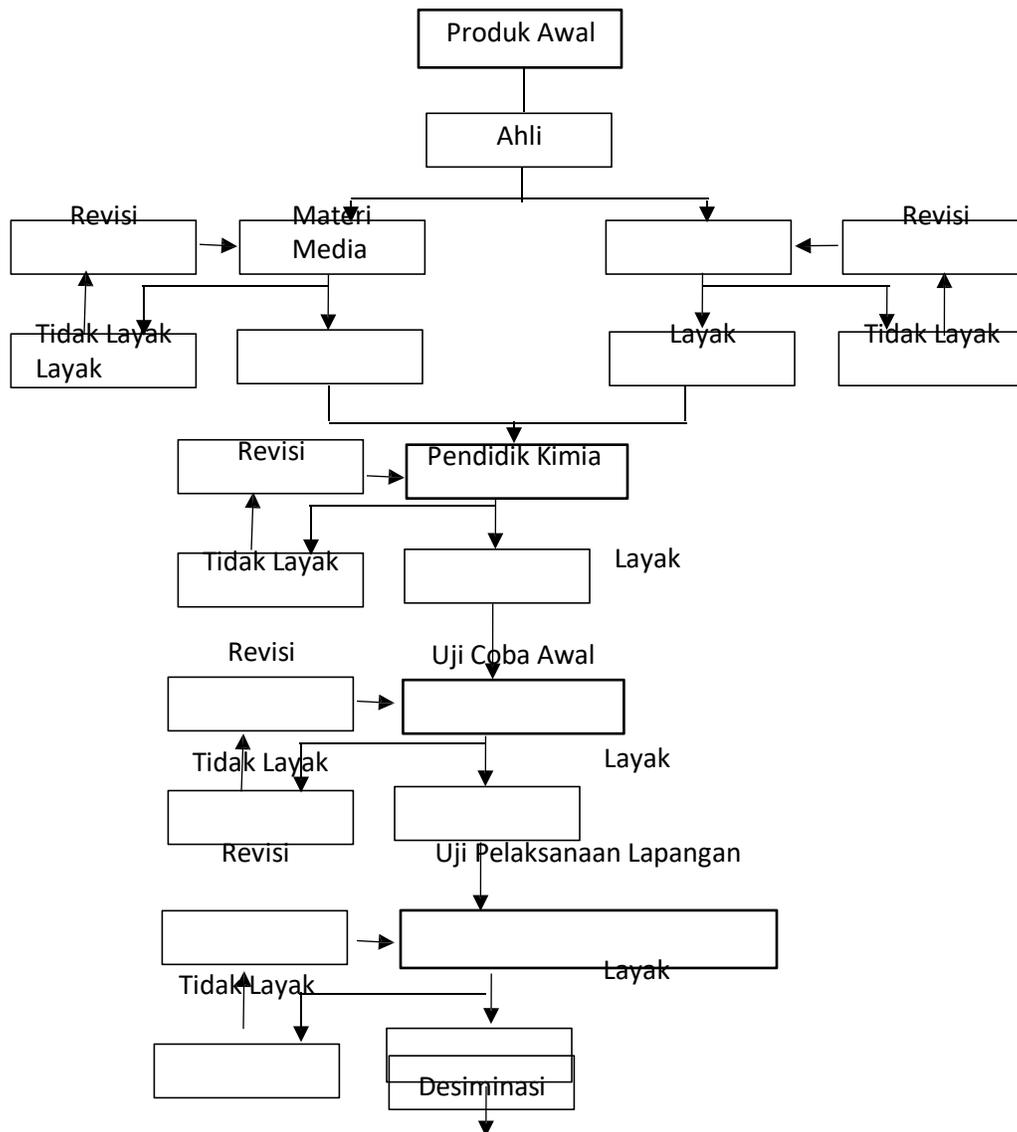
Produk hasil revisi yang telah disesuaikan dari uji coba awal. Selanjutnya pada tahapan ini diujicobakan kembali pada kelas. Pada tahapan ini, peneliti melakukan uji coba kepada peserta didik kelas XI SMA. Pada uji lapangan juga dilakukan *posttest* untuk mengukur prestasi belajar kognitif dan sikap ilmiah peserta didik. Dalam tahap pengujian ini peserta didik diminta untuk melakukan pembelajaran kesetimbangan kimia dengan menggunakan media visualisasi 3D-VR dan selanjutnya mereka diminta untuk memberikan masukan terhadap media yang dikembangkan.

## **9. Penyempurnaan Produk Akhir**

Penyempurnaan produk operasional dilakukan berdasarkan temuan-temuan ketika melaksanakan uji coba pelaksanaan lapangan.

## 10. Desiminasi

Membuat laporan tentang produk dan mempublikasikannya pada jurnal, serta menyebarluaskan media pembelajaran tiga dimensi. Ringkasan diagram alur penelitian dan pengembangan 3D-VR dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Alur Penelitian dan Pengembangan 3D-VR

## C. Desain Uji Coba Produk

### 1. Desain Uji Coba

Desain uji coba pengembangan media visualisasi 3D-VR tahap uji coba awal dan uji coba pelaksanaan lapangan dijelaskan sebagai berikut.

#### a. Uji Coba Awal

Uji pengembangan awal ini bertujuan untuk mengetahui kekurangan dan juga tanggapan dari peserta didik pada media pembelajaran tentang tampilan dan kemudahan pemahaman pada isi pembelajaran media yang dikembangkan. Uji pengembangan awal ini dicobakan kepada 15 orang peserta didik SMA. Data yang diperoleh digunakan sebagai pertimbangan untuk revisi ketika masih diperlukan.

#### b. Uji Pelaksanaan Lapangan

Pada tahapan ini, peneliti melakukan uji coba kepada peserta didik kelas XI SMA. Pada uji lapangan juga dilakukan *posttest* untuk mengukur prestasi belajar kognitif dan sikap ilmiah peserta didik. Uji coba lapangan menggunakan metode eksperimen semu dengan rancangan *posttest only control-group*. Rancangan uji coba dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. *Posttest Only Control-Group***

No	Kelompok	Perlakuan	<i>Posttest</i>
1	Eksperimen	Y1	X1,X2
2	Kontrol	Y2	X1,X2

Keterangan :

Y1 : peserta didik yang menggunakan media visualisasi 3D dengan *virtual reality* dengan model pembelajaran *discovery learning*

Y2 : peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *discovery learning* tanpa media visualisasi 3D *virtual reality*

X1 : angket sikap ilmiah

X2 : test prestasi belajar kognitif

## **2. Subjek Uji Coba**

Subjek uji coba media visualisasi 3D-VR adalah peserta didik kelas XI SMA. Subjek uji awal terdiri dari 15 peserta didik dan subjek uji coba pelaksanaan lapangan melibatkan 58 peserta didik. Populasi dari subjek uji coba adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA di kota Ternate yang setara dengan SMA Negeri 2 kota Ternate dengan ciri-ciri memiliki akreditasi A dan laboratorium. Sampel yang digunakan pada penelitian ini di kelompokkan dalam dua kelas, yaitu kelas eksperimen sebanyak 31 peserta didik dan kelas kontrol sebanyak 27 peserta didik. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *random sampling*.

## **D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa komentar dan saran mengenai produk yang dikembangkan dan variabel sikap ilmiah. Selanjutnya data kuantitatif berupa data mengenai prestasi belajar kognitif peserta didik.

1. Instrument angket kualitas produk sebagai berikut.

a) Lembar Validasi dan Penilaian Media

Lembar validasi dan penilaian kualitas media meliputi aspek tampilan dan operasional. Validasi dan penilaian media dilakukan oleh ahli media. Kisi-kisi instrumen penilaian media dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kisi-Kisi Penilaian Ahli Media**

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>
Tampilan	1. Kesesuaian pemilihan warna <i>background</i>
	2. Kesesuaian jenis huruf
	3. Kesesuaian ukuran huruf
	4. Kesesuaian warna huruf
	5. Kesesuaian tata letak ( <i>layout</i> )
	6. Kesesuaian ukuran gambar
Operasional	7. Efektif dan efisien dalam pengembangan dan penggunaan media
	8. Kemudahan dalam pengoperasiannya
	9. Kreativitas dan inovasi dalam media
	10. Ketepatan pemilihan jenis operasi dengan program
	11. Peluang pengembangan media terhadap perkembangan IPTEK
Jumlah Total = 11	

b) Lembar Validasi dan Penilaian Materi

Lembar validasi dan penilaian kualitas media meliputi aspek materi dan pembelajaran. Validasi dan penilaian media dilakukan oleh ahli materi. Kisi-kisi instrument penilaian materi dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi**

<b>Aspek</b>	
<b>Indikator</b>	

Pembelajaran	1. Kesesuaian indikator dengan materi
	2. Kesesuaian materi yang dikemas dalam media pembelajaran
	3. Kejelasan sasaran pengguna
	4. Kemudahan akses media dalam Pembelajaran
	5. Interaktif subjek belajar dengan media pembelajaran
Materi	6. Ketetapan penjelasan materi
	7. Kesesuaian komposisi warna, bentuk dan
	8. Kemudahan untuk dipahami
	9. Kejelasan simulasi praktikum dalam media <i>virtual reality</i>
	10. Kemenarikan materi dalam memotivasi pengguna
Jumlah Total = 10	

c) Lembar Penilaian Pendidik

Nilai kualitas produk berdasarkan aspek pembelajaran, aspek materi, aspek tampilan dan operasional media serta memberikan masukan dan saran untuk melakukan revisi produk awal. Kisi-kisi instrument untuk penilaian pendidik dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Pendidik**

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>
Pembelajaran	1. Kesesuaian indikator dengan materi
	2. Kesesuaian materi yang dikemas dalam media pembelajaran
	3. Kejelasan sasaran pengguna
	4. Kemudahan akses media dalam Pembelajaran

	5. Interaktif subjek belajar dengan media pembelajaran
Materi	6. Ketetapan penjelasan materi
	7. Kesesuaian komposisi warna, bentuk dan alur
	8. Kemudahan untuk dipahami
	9. Kejelasan simulasi praktikum
	10. Kemenarikan materi dalam memotivasi pengguna
Tampilan	11. Kesesuaian pemilihan warna <i>background</i>
	12. Kesesuaian jenis huruf
	13. Kesesuaian ukuran huruf
	14. Kesesuaian warna huruf
	15. Kesesuaian tata letak ( <i>layout</i> )
	16. Kesesuaian ukuran gambar
Operasional	17. Efektif dan efisien dalam pengembangan dan penggunaan media
	18. Kemudahan dalam pengoperasiannya
	19. Kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran
	20. Ketepatan pemilihan jenis operasi dengan program
	21. Peluang pengembangan media terhadap perkembangan IPTEK
Jumlah Total = 21	

d) Lembar Penilaian Peserta Didik

Nilai kualitas produk media meliputi materi, aspek pembelajaran, aspek tampilan dan operasional. Penilaian ini dilakukan oleh peserta didik pada saat uji coba produk serta memberikan masukan dan saran untuk melakukan revisi produk awal. Kisi-kisi instrument penilaian peserta didik dapat dilihat dalam Tabel 5.

**Tabel 5. Kisi-Kisi Instrumen Peserta Didik**

<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>
Pembelajaran dan Materi	1. Kesesuaian materi yang dikemas dalam media pembelajaran
	2. Kemudahan akses media dalam Pembelajaran
	3. Kemudahan untuk dipahami
	4. Kejelasan simulasi praktikum dalam media <i>virtual reality</i>
Tampilan dan Operasional	5. Kesesuaian pemilihan warna <i>background</i>
	6. Kesesuaian jenis huruf
	7. Kesesuaian ukuran huruf
	8. Kesesuaian warna huruf
	9. Kesesuaian tata letak ( <i>layout</i> )
	10. Kemudahan dalam pengoperasiannya
	11. Kreativitas dan inovasi dalam media pembelajaran
	12. Peluang pengembangan media terhadap perkembangan IPTEK
Jumlah Total = 12	

e) Angket Sikap Ilmiah

Untuk memperoleh informasi tentang sikap ilmiah peserta didik dalam pembelajaran kimia digunakan angket. Angket yang digunakan dalam penelitian ini disusun berdasarkan skala likert empat kategori tanggapan, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), sangat tidak setuju (STS). Kisi-kisi instrumen angket sikap ilmiah dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Kisi-Kisi Sikap Ilmiah**

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Sikap Ingin Tahu	Antusias dalam mencari jawaban	1+
		Menanyakan langkah-langkah kegiatan praktikum	2+
		Menyelidiki hal-hal yang belum diketahui	3+,5-
2	Sikap Menghargai Data	Jujur dalam pengambilan data praktikum	4+
		Mengambil kesimpulan berdasarkan fakta	6+,8-
3	Sikap Berpikir Kritis	Menanyakan setiap perubahan atau ada hal baru	7+,9+
		Berdiskusi dalam kelompok	10+
		Tidak mengabaikan data praktikum meskipun kecil	11+
4	Sikap Penemuan dan Kreatifitas	Menunjukkan data hasil praktikum berbeda dengan orang lain	12+,14-
		Merubah pendapat dalam merespon kekeliruan data	13+
5	Sikap Berpikiran Terbuka Dan Kerjasama	Menghargai pendapat dan temuan orang lain	15+
		Berpartisipasi aktif dalam kelompok	16+,18-
		Memberikan argument pada pengambilan keputusan	17+
6	Sikap Ketekunan	Mengulangi percobaan meskipun berakibat gagal	19+,20-
		Mengulangi kegiatan belajar diluar jam pelajaran	21+, 23-
7	Sikap Peka Terhadap	Perhatian terhadap peristiwa sekitar	22+,24+,25-

	Lingkungan Sekitar		
--	--------------------	--	--

f) Test Prestasi Belajar

Instrumen test ini adalah soal *posttest*. Adapun tujuan digunakannya adalah untuk mengukur prestasi belajar kognitif peserta didik dalam proses pembelajaran dengan penggunaan media.

**E. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data digunakan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas media dan peningkatan sikap ilmiah serta prestasi belajar kognitif. Teknik analisis yaitu sebagai berikut.

1. Penilaian Kualitas Media

Penilaian kualitas media diperoleh dari ahli materi, ahli media, guru dan juga peserta didik. Data yang diperoleh dari penelitian pengembangan media ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa masukan/komentar dan saran dari ahli materi, ahli media, guru dan peserta didik dan data kuantitatif berupa skor skala 5 yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5. Data kualitatif dianalisis dan digunakan sebagai dasar untuk revisi/perbaikan produk media yang dihasilkan. Data yang diperoleh selanjutnya diolah dengan prosedur sebagai berikut:

a) Data diubah dalam bentuk kuantitatif

**Tabel 7. Pedoman Penilaian Skor**

Data Kualitatif	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4

Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

(Garson, 2016)

b) Skor setiap komponen dihitung dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$$

Keterangan :

$\bar{x}$  = rerata skor tiap komponen

$\sum x_i$  = skor total

N = jumlah *reviewer*

c) Data kuantitatif yang diperoleh dikonversi menjadi tingkat kualitas media visualisasi 3D-VR secara kualitatif dengan pedoman konversi seperti dalam tabel 8 (Cohen, Manion, & Morrison, 2007).

**Tabel 8. Kriteria Kategori Kualitas Media**

No	Rentang Skor (i)	Kategori
1	$\bar{x} > \bar{x} + 1,8 SB_i$	Sangat Baik (SB)
2	$\bar{x} + 0,6 SB_i < \bar{x} \leq \bar{x} + 1,8 SB_i$	Baik (B)
3	$\bar{x} - 0,6 SB_i < \bar{x} \leq \bar{x} + 0,6 SB_i$	Cukup (C)
4	$\bar{x} - 1,8 SB_i < \bar{x} \leq \bar{x} - 0,6 SB_i$	Kurang (K)
5	$\bar{x} \leq \bar{x} - 1,8 SB_i$	Sangat Kurang (SK)

Keterangan:

$\bar{M}_i$  : Rata-rata ideal

$SD_i$  : Simpangan baku ideal

Skor tertinggi ideal =  $\sum$  butir kriteria  $\times$  skor tertinggi

Skor terendah ideal = butir kriteria  $\times$  skor terendah

## 2. Perbedaan Sikap Ilmiah Dan Prestasi Belajar

### Kognitif a) Analisis Data Sikap Ilmiah

Analisis deskriptif kuantitatif dilakukan dengan menggunakan program SPSS 23 untuk menyajikan data sikap ilmiah kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan data hasil rata-rata sikap ilmiah dapat diperoleh data kualitatif dengan melakukan konversi nilai. Konversi data kuantitatif ke kualitatif dengan skala empat dari Galstyan (2012) dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif Skala Empat

Rentang Skor	Kriteria
$M_i + 1,5 SD_i \leq \bar{M} \leq M_i + 3,0 SD_i$	Sangat Tinggi
$M_i + 0 SD_i \leq \bar{M} \leq M_i + 1,5 SD_i$	Tinggi
$M_i - 1,5 SD_i \leq \bar{M} \leq M_i + 0 SD_i$	Sedang
$M_i - 3,0 SD_i \leq \bar{M} \leq M_i - 1,5 SD_i$	Rendah

Keterangan :

Mean Ideal ( $M_i$ ) :  $\frac{1}{2}$  (Skor Maksimal Ideal + Skor

Minimal Ideal)  $\frac{2}{2}$

Standar Deviasi Ideal ( $SD_i$ ):  $\frac{1}{2}$  (Skor Maksimal Ideal - Skor Minimal Ideal)  $\frac{2}{2}$

Mean ( $\bar{M}$ ) : Rata-rata skor yang diperoleh

### b) Analisis Data Prestasi Belajar Kognitif

Soal test prestasi belajar kognitif sebelum digunakan dilakukan validasi oleh ahli dan validasi empiris. Validasi empiris dilakukan dengan mengujikan 12 butir soal tes prestasi belajar kepada peserta didik SMA. Analisis hasil validasi empiris dengan menggunakan program QUEST untuk mengetahui jumlah fit soal yang memenuhi syarat digunakan berdasarkan daya beda dan tingkat kesukaran soal.

Adapun untuk signifikansi perbedaan sikap ilmiah dan prestasi belajar kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, perlu diuji statistik dengan MANOVA. Analisis dengan menggunakan MANOVA dilakukakan dengan memenuhi prasyarat berikut.

- 1) Dua atau lebih variabel dependen yang diukur adalah tipe interval atau rasio.
- 2) Variabel independen harus terdiri atas dua atau lebih kategori atau kelompok independen.
- 3) Memiliki independensi pengamatan, yang berarti bahwa tidak ada hubungan antara pengamatan dalam setiap kelompok atau antara kelompok itu sendiri.
- 4) Memiliki ukuran sampel yang memadai,
- 5) Tidak ada univariat atau multivariat outlier.
- 6) Ada normalitas multivariat

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan rumus nilai Mahalonobis.

$$d_i^2 = (X_i - X)'S^{-1}(X_i - X), i = 1, \dots, n$$

Nilai Mahalonobis yang diperoleh dari diagonal matriks  $d^2$  dapat dihitung dengan menggunakan bantuan program SPSS 23. Nilai Mahalonobis yang diperoleh dibandingkan dengan nilai *chi square*. Data dikatakan normal pada taraf signifikansi 0,05 apabila 40-60% jumlah data pada setiap kelompok memiliki nilai Mahalonobis kurang dari nilai *chi square*.

- 7) Ada hubungan linear antara setiap pasangan variabel dependen untuk setiap kelompok variabel independen
- 8) Ada homogenitas matriks varians-kovariansi

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi homogen atau tidak. Uji homogenitas matriks kovarian pada penelitian ini menggunakan uji Box's M. Matriks varian-kovarian dikatakan homogen apabila nilai *sig.* >  $\alpha$  (0,05).

- 9) Tidak ada multikolinearitas.

Setelah uji prasyarat, dilanjutkan dengan uji hipotesis dengan menggunakan analisis MANOVA. Hipotesis statistik uji pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan prestasi belajar kognitif dan sikap ilmiah antara peserta didik yang menggunakan media 3D-VR dan yang tidak menggunakan media 3D-VR.

$H_a$  : Terdapat perbedaan prestasi belajar kognitif dan sikap ilmiah antara peserta didik yang menggunakan media 3D-VR dan yang tidak menggunakan media 3D-VR.

Ada beberapa statistik uji dalam analisis MANOVA yang digunakan untuk membuat keputusan dari hipotesis (Kattree & Naik. 2000), statistik uji tersebut adalah sebagai berikut.

1) *Pillai's Trace*

Statistik uji ini digunakan jika asumsi homogenitas matriks varians-kovarians tidak dipenuhi, ukuran-ukuran sampel kecil, dan jika hasil-hasil pengujian bertentangan satu sama lain. Statistik uji *Pillai's Trace* dirumuskan sebagai berikut.

$$P = \sum_{i=1}^p \frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i} = \frac{|B|}{|B + W|}$$

Keterangan:

$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$  adalah akar-akar karakteristik dari  $(W)^{-1} (B)$

$(W)$  = matriks varians-kovarians galat MANOVA

$(B)$  = matriks varians-kovarians perlakuan pada MANOVA

2) *Wilk's Lamda*

Statistik uji ini digunakan jika terdapat lebih dari dua kelompok variabel independen dan asumsi homogenitas matriks varians-kovarians dipenuhi. Statistik uji *Wilk's Lamda* dirumuskan sebagai berikut.

$$\Lambda = \prod_{i=1}^p (1 + \lambda_i)^{-1} = \frac{|E|}{|B + E|}$$

### 3) *Hotelling's Trace*

Statistik uji ini digunakan jika hanya terdapat dua kelompok variabel independen. *Hotelling's Trace* dirumuskan sebagai berikut.

$$T^2 = \sum_{i=1}^p \lambda_i = \lambda_i \lambda_i = \lambda_i (\Lambda)^{-1} (\lambda_i)$$

### 4) *Roy's Largest Root*

Statistik uji ini hanya digunakan jika asumsi homogenitas varians-kovarians dipenuhi. *Roy's Largest Root* dirumuskan sebagai berikut.

$$R = \lambda_{\max}(\Lambda^{-1} \lambda_i) = \lambda_{\max}(\Lambda^{-1} \lambda_i)$$

= akar karakteristik maksimum dari  $(\Lambda)^{-1} (\lambda_i)$

Penelitian ini menggunakan analisis MANOVA yaitu *Hotelling's Trace*

karena hanya terdapat dua kelompok variabel independen. Hipotesis nol diujikan

dengan menggunakan uji MANOVA dengan taraf signifikansi pada *Hotelling's*

*Trace* kurang dari 0,05 ( $<0,05$ ).