

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Mandailing Natal. Pemilihan tempat penelitian didasarkan pada permasalahan yang berkaitan dengan rendahnya kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa yang berlandaskan pada beberapa hal, seperti observasi proses pembelajaran, nilai ulangan Biologi siswa yang lebih rendah dari KKM, hasil wawancara bersama guru Biologi bahwa kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa masih rendah, serta rendahnya proses kelancaran berpikir tingkat tinggi siswa yang diinterpretasikan dari jawaban siswa berdasarkan soal esai yang diberikan oleh guru. Oleh karena itu, peneliti tertarik memilih MAN 2 Mandailing Natal sebagai tempat penelitian. Adapun waktu penelitian ini dimulai sejak bulan Januari - April pada Tahun Ajaran 2024/2025.

#### 3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

##### 1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2010:173). Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas XI IPA MAN 2 Madailing Natal Tahun Ajaran 2024/2025. Jumlah peserta didik untuk masing-masing kelas tertulis pada Tabel 3.1 berikut:

**Tabel 3. 1 Distribusi Siswa Kelas XI IPA MAN 2 Mandailing Natal**

No.	Kelas	Jumlah Siswa
1.	XI IPA 1	32 orang
2.	XI IPA 2	32 orang
3.	XI IPA 3	32 orang
4.	XI IPA 4	31 orang
<b>Jumlah</b>		<b>127 orang</b>

**Sumber: Hasil Dokumentasi, 2024**

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Pemilihan sampel menggunakan teknik sampling. Teknik sampling merupakan suatu cara pengumpulan data bersifat komprehensif atau diambil sebagian untuk mewakili populasi (Sukmadinata, 2010:251). Pemilihan sampel pada penelitian ini menggunakan *cluster random sampling* atau pengambilan sampel secara acak terhadap kelas atau kelompok. Hal ini didasarkan pada hasil uji kesetaraan yang menunjukkan bahwa populasi penelitian sudah setara.

Setelah mengetahui bahwa populasi sudah setara, maka selanjutnya dilakukan pengambilan sampel, dengan cara menyiapkan sebuah lembar undian yang telah ditulis dengan kelas XI IPA 1- XI IPA 4. Kemudian diundi sejumlah 2 kali dengan pemungutan kertas secara acak. Untuk pemungutan undian kertas yang pertama, ditentukan kelas eksperimen yakni kelas XI IPA 1 yang diberikan tindakan melalui media *Assmblr Edu Berbasis Augmented Reality*. Sedangkan undian kedua, yaitu menentukan kelas kontrol sehingga didapatkan kelas XI IPA 2 yang diberikan perlakuan menggunakan model konvensional.

Berdasarkan populasi dan teknik sampling tersebut, maka sampel yang didapat yaitu:

- a. Kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen yang mendapat perlakuan pembelajaran biologi dengan menggunakan *Media Assmblr Edu berbasis Augmented Reality*.
- b. Kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol yang mendapat perlakuan pembelajaran biologi dengan menggunakan media konvensional.

## 3.3 Metode dan Prosedur Penelitian

### 3.3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Jenis penelitian yang digunakan, yaitu *Quasi Experimental* yang memiliki kelompok kontrol tetapi tidak berfungsi penuh untuk mengontrol kelompok eksperimen (Sugiyono, 2013:3). Pelaksanaan pembelajaran pada penelitian ini menggunakan *Aplikasi Media*

*Assmblr Edu Berbasis Augmented Reality* yang selanjutnya dianalisis seberapa besar pengaruhnya terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa setelah kegiatan pembelajaran tersebut.

Penelitian ini dibagi menjadi dua kelas. Kelas pertama adalah XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen, yaitu mendapatkan perlakuan *Media Assmblr Edu Berbasis Augmented Reality* Kelas kedua adalah XI IPA 2 sebagai kelas kontrol, yaitu mendapatkan perlakuan media pembelajaran konvensional. Desain penelitian yang digunakan, yaitu *Pre Test-Post Test Control Group Design*. Rincian desain penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.2. berikut:

**Tabel 3. 2 Desain Penelitian *Pretest-Posttest Control Group***

Kelas	Pre-test	Treatment	Post-test
XI IPA 1	X <sub>1</sub>	X	Y <sub>1</sub>
XI IPA 2	X <sub>2</sub>	Y	Y <sub>2</sub>

**Sumber: Sugiyono, 2009: 113.**

Keterangan:

XI IPA 1 : Kelas eksperimen

XI IPA 2 : Kelas kontrol

X : Perlakuan berupa penggunaan media pembelajaran *Media Assmblr Edu Berbasis Augmented Reality*

Y : Perlakuan berupa penggunaan media pembelajaran Konvensional

X<sub>1</sub> : Hasil *pre test* kelas eksperimen

X<sub>2</sub> : Hasil *pre test* kelas kontrol

Y<sub>1</sub> : Hasil *post test* kelas eksperimen

Y<sub>2</sub> : Hasil *post test* kelas kontrol

### 3.3.2 Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam proses penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

- 1) Tahap Persiapan, beberapa langkah yang digunakan pada tahap ini, yaitu:
  - a) Menentukan wilayah penelitian

- b) Mengurus surat izin untuk mengadakan penelitian
  - c) Melakukan pra penelitian berupa observasi ke sekolah dan wawancara dengan guru Biologi kelas XI IPA
  - d) Menentukan populasi penelitian
  - e) Menentukan sampel penelitian, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* (sampel acak)
  - f) Mengambil data dokumentasi berupa daftar nama siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen
  - g) Menyusun instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran, seperti tes esai, RPP kelas kontrol RPP kelas eksperimen.
  - h) Menyusun kisi-kisi, instrumen penelitian berupa tes kemampuan berpikir tingkat tinggi.
  - i) Melakukan pemeriksaan validasi konstruk terhadap instrumen yang akan digunakan pada validasi ahli
  - j) Setelah instrumen divalidasi, peneliti melaksanakan uji coba instrumen pada kelas XI IPA MAN 2 Mandailing Natal
  - k) Peneliti menganalisis hasil uji coba instrumen untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, daya beda, dan kesukaran instrumen
- 2) Tahap Pelaksanaan, beberapa langkah yang digunakan pada tahap ini, yaitu:
- a) Melaksanakan kegiatan belajar-mengajar kelas eksperimen dengan menggunakan media *Assmblr Edu Berbasis Augmented Reality* pembelajaran dan kelas kontrol menggunakan media konvensional
  - b) Memberikan soal kemampuan berpikir tingkat tinggi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah melakukan kegiatan belajar mengajar untuk mengetahui seberapa besar pengaruh media pembelajaran yang telah diterapkan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
- 3) Tahap Evaluasi, beberapa langkah yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:
- a) Menganalisis data penelitian berupa nilai kemampuan berpikir tingkat tinggi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen

- b) Membahas analisis data hasil penelitian berupa nilai kemampuan berpikir tingkat tinggi kelas kontrol dan kelas eksperimen
- c) Membuat kesimpulan berdasarkan pembahasan dari hasil analisis data

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Saat melakukan penelitian, terdapat proses pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan metode tertentu. Jenis metode yang dipilih akan tergantung pada sifat dan karakteristik penelitian yang dilakukan. Data yang diperoleh dari penelitian harus relevan secara ilmiah, sehingga pengumpulan data harus memenuhi kriteria tertentu.

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa:

#### 1. Tes Tertulis

Tes ini berisi beberapa pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur suatu keterampilan, pengetahuan, kecerdasan, kemampuan, atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Sugiyono, 2013:26). Tes dalam penelitian ini digunakan untuk memberikan data terkait tingkat kemampuan pemecahan masalah setelah penelitian. Adapun jenis tes tertulis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes esai. Pada penelitian ini, tes esai dijadikan acuan dalam pengumpulan data mengenai kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi sistem ekskresi. Tes tersebut diberikan kepada siswa dalam bentuk *pretest-posttest* (sebelum dan setelah pembelajaran).

#### 2. Observasi

Observasi pada penelitian ini dilakukan untuk memperoleh permasalahan yang akan diteliti mengenai rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, dan proses pembelajaran yang berlangsung di kelas XI IPA MAN 2 Mandailing Natal. Selain itu, observasi dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan penggunaan aplikasi *Assemblr Edu* berbasis *Augmented Reality* yang sudah di sesuaikan dengan RPP.

### 3. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti kepada narasumber guna mendapatkan informasi terkait objek yang akan diteliti (Khaatimah & Restu, 2017:80). Narasumber yang dipilih yaitu guru Biologi kelas XI IPA MAN 2 Mandailing Natal Informasi yang didapatkan oleh peneliti mengenai proses pembelajaran yang dilakukan pada materi Biologi di MAN 2 Mandailing Natal.

### 4. Dokumentasi

Penggunaan teknik dokumentasi guna memperoleh informasi tentang keadaan sekolah, peserta didik, serta proses pembelajaran yang berkaitan dengan penelitian. Arsip dikumpulkan mengenai data nilai ulangan mata pelajaran Biologi. Selain itu, teknik ini difungsikan untuk mendapatkan dokumentasi berlangsungnya pembelajaran dengan model pembelajaran yang disesuaikan oleh peneliti.

## 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengukur variabel penelitian. Instrumen penelitian disusun berdasarkan variabel yang hendak diteliti. Lalu, dari variabel tersebut diberikan definisi operasional dan selanjutnya ditentukan indikator yang akan diukur. Indikator ini kemudian dijabarkan menjadi butir-butir pertanyaan atau pernyataan yang lazim disebut kisi-kisi instrumen (Fitrah & Luthfiyah, 2017:87). Instrumen penelitian yang dipakai dalam penelitian ini berupa instrumen tes, yaitu:

#### a) Tes Tertulis

Tes adalah pengambilan data yang dilakukan dengan cara memberi subjek penelitian soal-soal untuk mengukur kemampuannya. Tes bertujuan untuk mengetahui peningkatan berpikir tingkat tinggi siswa yang kemudian akan diteliti guna melihat pengaruh dari perlakuan media *Assemblr Edu*. Tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk esai yang diberikan sebelum dan setelah proses pembelajaran (*pre-test -post-test* ) berjumlah 10 butir yang dibuat berdasarkan indikator pembelajaran C4: menganalisis atau (*analyze*), C5:

mengevaluasi atau (evaluate), dan C6: menciptakan atau (create). Soal tes yang dibuat peneliti telah divalidasi oleh ahli pembelajaran Biologi sebagai himbauan bahwa soal tes layak untuk diujikan.

### 3.5.1 Definisi Konseptual

Penelitian ini melibatkan dua variabel, yaitu media *Assemblr Edu berbasis Augmentad Reality* dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa yang ditafsirkan melalui nilai *post-test* berbentuk esai. Definisi konseptual penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

- a. *Media Assemblr Edu* adalah platform sederhana yang menyediakan lingkungan belajar interaktif untuk menciptakan proyek kreatif dengan Augmented dan virtual reality dengan gabungan objek virtual (teks, gambar, dan animasi) ke dalam dunia nyata, sehingga dapat membuat peserta didik seolah – olah dihadapkan objek yang dipelajari secara nyata. *Assemblr Edu* juga merupakan inovasi berbasis teknologi yang dapat dimanfaatkan oleh para pendidik untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik melalui pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa baik menggunakan objek dua dimensi atau tiga dimensi sehingga, proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan lebih mudah memahami materi pembelajaran.
- b. Berpikir tingkat tinggi (HOTS) didefinisikan sebagai keterampilan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang sudah dikembangkan dalam pembelajaran pada konteks yang baru. HOTS mencakup keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. (Brookhart, 2010).

### 3.5.2 Definisi Operasional

Definisi Operasional merupakan konsep-konsep yang berupa kerangka yang menjadi kata-kata yang menggambarkan gejala yang diamati serta merupakan penjabaran dari definisi konseptual. Adapun definisi operasional dalam penelitian ini, yaitu:

- a. *Assemblr Edu* adalah platform yang menggunakan tampilan 3D dan AR untuk membuat sesi pembelajaran lebih menarik dan interaktif .langkah

langkah pembelajarannya sebagai berikut : 1) peserta didik diarahkan membuka web *Assemblr Edu* untuk mengikuti kelas, 2) Pendidik membagikan kode undangan untuk mengakses kelas, 3) peseta didik belajar dan mengumpulkan tugas menggunakan *Assemblr Edu*, 4) peserta didik dapat mengamati materi berupa objek 3D.

- b. Berpikir tingkat tinggi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir siswa pada pembelajaran yang berupa nilai yang diperoleh dari 10 soal *pretest-posttest*. Indikator dalam penelitian ini yaitu pencapaian berupa nilai setiap siswa kelas yang mendapat perlakuan menggunakan media *Assemblr Edu* dan yang tidak mendapat perlakuan menggunakan media *Assemblr Edu*.

### 3.5.3 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

Kisi-kisi didefinisikan sebagai matriks informasi yang dapat digunakan sebagai panduan untuk menulis pertanyaan dan merancang tes. Tujuan persiapan adalah untuk menentukan ruang lingkup dan tekanan penilaian setepat mungkin sehingga dapat digunakan sebagai panduan saat menulis pertanyaan. Kisi-kisi dapat memandu guru untuk merancang pertanyaan sesuai dengan indikator yang diharapkan (Susiatin, 2019:19). Apabila seluruh soal yang dibuat oleh guru relevan dengan kisi-kisi maka kualitas soal akan semakin baik. Oleh karena itu, peneliti menyajikan kisi-kisi instrumen penelitian pada Tabel 3.3 berikut:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
Tabel 3.3 Kisi-kisi Soal Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa  
SUMATERA UTARA MEDAN

No	Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	Nomor Butir Soal	Dimensi Berpikir
1.	3.9.1 Menganalisis fungsi dari sistem ekskresi	1. Siswa dapat menjelaskan mekanisme sistem ekskresi.  2. Siswa dapat menganalisis dari ketiga	1	(C4) Menganalisis

		<p>proses pembentukan urine pada manusia.</p> <p>3. Siswa dapat memberikan gagasan mengenai perbedaan antara urine dan keringat.</p>	<p>2</p> <p>3</p>	
2.	3.9.2 Menganalisis organ-organ beserta fungsi pada sistem ekskresi	<p>4. Siswa dapat memberikan gagasannya mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi produksi urine</p> <p>5. Siswa dapat memberikan gagasannya mengenai peran hati dalam proses detoksifikasi.</p> <p>6. Siswa dapat memberikan gagasan mengenai organ kulit sebagai sistem ekskresi</p> <p>7. Siswa dapat memberikan gagasannya mengenai organ paru-paru sebagai sistem ekskresi</p>	<p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p>	(C5) Mengevaluasi

3.	3.9.3 Menguraikan bagian-bagian organ sistem ekskresi	9. Peserta didik mampu menganalisis bagian-bagian organ ekskresi	9	(C6) Mencipta
4.	4.9.1 Mempresentasikan kelainan atau gangguan pada fungsi organ ekskresi manusia melalui media <i>Augmented Reality</i> dan Presentasi	8. Siswa dapat memberikan informasi mengenai gangguan penyakit sistem ekskresi pada organ kulit yang telah disajikan.  10. Siswa dapat memaparkan mengenai gangguan pada kulit manusia yang telah disajikan.	8          10	(C6) Mencipta

Penelitian ini menggunakan standar mutlak penilaian menurut Sudijono (2012:318) untuk menentukan nilai kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh siswa, berupa formula sebagai berikut:

$$\text{Nilai} : \frac{\text{skor mentah}}{\text{skor maksimum ideal}} \times 100$$

Keterangan:

Skor mentah = skor yang diperoleh siswa

Skor maksimum ideal = skor maksimal x banyaknya soal

Setelah mendapatkan nilai kemampuan pemecahan masalah siswa, selanjutnya nilai-nilai tersebut dikualifikasikan sesuai dengan kategori yang dikemukakan oleh Eisner (2021:37) pada Tabel 3.4 berikut:

**Tabel 3. 4 Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa**

Nilai	Kategori
81 - 100	Sangat Baik
61 - 80	Baik
41 - 60	Cukup
21 - 40	Kurang
0 - 20	Sanga Kurang
0 – 20	Sangat Kurang

Sumber: *International Center Of The Assesmen Of Higher Order Thinking*

Selanjutnya, peneliti juga menghitung persentase perolehan skor akhir kemampuan berpikir tingka tinggi ditinjau dari setiap indikator. Analisis tersebut menggunakan rumus yang dikutip oleh (Damayanti & Kartini, 2022:113) berikut:

$$P : \frac{X}{SI} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase tiap indikator

X : Rata-rata skor siswa per indikator

SI : Skor ideal tiap indikator

### 3.5.4 Kalibrasi Instrumen Penelitian

Kalibrasi digunakan untuk dapat menguji kualitas instrumen penelitian. Instrumen yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh validator terlebih dahulu sebelum di ujicoba kepada populasi lain yang bukan sampel penelitian. Validasi oleh validator bertujuan agar instrumen yang diberikan sesuai dengan indikator variabel secara konten. Kemudian uji coba instrumen perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat reliabilitas dan validitas serta keterbacaan setiap item (Hardani, dkk, 2020:385). Berdasarkan teori tersebut, dapat dipahami bahwa sebelum

instrumen pada tes kemampuan pemecahan masalah ini digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji coba pada siswa yang bertujuan untuk mengukur validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas.

#### a. Uji Validitas

Validitas instrumen berkaitan dengan ketepatan dan konsistensi antara instrumen sebagai alat ukur dan objek yang diukurnya (Yusup, 2018:19). Penelitian ini menggunakan tes esai sebagai instrumen penelitian. Berdasarkan pendapat ahli, Rusydi & Fadhli (2018:117) menyatakan bahwa tes berbentuk esai seperti uraian (*essay*), isian (*fill in*) merupakan tes dengan skor butir berbentuk kontinum. Jika skor butir kontinum maka untuk menguji validitas butir tes dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi *Product Moment* yaitu penghitungan koefisien korelasi antara skor butir dengan skor total instrumen.

Jadi, jika tes tersebut adalah tes kemampuan pemecahan masalah maka hasil tes tersebut apabila diinterpretasi secara intensif, hasil yang dicapai memang benar menunjukkan ranah evaluasi kemampuan pemecahan masalah. Pada penelitian ini, untuk menghitung validitas tes penulis menggunakan rumus *product moment*, sebagai berikut:

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

Keterangan:

- $r_{xy}$  : Koefisien korelasi
- $n$  : Banyaknya subyek
- $X$  : Jumlah skor tiap butir soal masing-masing siswa
- $Y$  : Jumlah total Skor total masing-masing siswa

Setelah didapat nilai koefisien korelasinya, maka nilai tersebut diinterpretasikan terhadap kriteria koefisien validitas dengan menggunakan tolak ukur mencari angka “r” *product moment* ( $r_{xy}$ ) dengan taraf signifikansi 5% sesuai ketentuan penelitian pendidikan. Soal dikatakan valid apabila nilai r hitung lebih besar saat dibandingkan dengan r tabel pada tabel r *Product Moment* ( $r_i > r_t$ ) (Rusydi & Fadhli, 2018:118). Oleh karena itu, untuk mengumpulkan data dalam penelitian

ini digunakan butir soal dengan kriteria valid, sedangkan butir soal dengan kategori tidak valid dihilangkan.

**Tabel 3. 5 Kriteria Koefisien Validitas**

Nilai	Kriteria
0,80 – 1,00	Validitas Sangat Tinggi
0,60 – 0,80	Validitas Tinggi
0,40 – 0,50	Validitas Cukup
0,20 – 0,40	Validitas Rendah
0,00 – 0,20	Validitas Sangat Rendah

Sumber: Arikunto, 2016:75

Berikut ini lampiran uji validitas instrumen tes berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang digunakan berdasarkan uji di kelas XI IPA 3 sebagai kelas uji instrumen :

**Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Instrumen**

No. Pernyataan	Jenis Soal	r hitung	r tabel	Keterangan
		Validitas		
1	Analisis (C4)	0,454	0,361	Valid*
2		0,651	0,361	Valid*
3		0,680	0,361	Valid*
4	Evaluasi (C5)	0,616	0,361	Valid*
5		0,617	0,361	Valid*
6		0,436	0,361	Valid*
7		0,651	0,361	Valid*
8	Kreasi (C6)	0,657	0,361	Valid*
9		0,569	0,361	Valid*
10		0,464	0,361	Valid*

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa seluruh soal yang diujikan termasuk kategori “Valid”. Hal ini dikarenakan nilai r hitung lebih besar daripada nilai r tabel. Uji validitas tes ini dilakukan di kelas XI IPA 3 yang mempelajari

materi sistem ekskresi pada manusia. Uji ini dilakukan kepada 30 siswa dengan analisis *Product moment Pearson*. Pada uji validitas, nilai  $r$  hitung paling tinggi adalah 0,680 (Cukup) sedangkan paling rendah yaitu 0,436 (Cukup). Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel uji validitas dengan bantuan IBM SPSS Statistics versi 27.0 (Lampiran 13).

#### b. Uji Reliabilitas

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang hasil pengukurannya dapat dipercaya. Salah satu kriteria instrumen yang reliabel apabila instrumen tersebut digunakan berulang kali, hasil pengukurannya konsisten. Untuk menentukan tingkat reliabilitas tes esai dengan teknik *Alpha Cronbach*. Hal ini diperkuat dengan pendapat Yusup (2018:22) bahwa pengujian reliabilitas menggunakan uji *Alpha Cronbach* dilakukan untuk instrumen yang memiliki jawaban benar lebih dari 1, misalnya instrumen berbentuk esai, angket, atau kuesioner. Rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut:

$$r_{kk} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum S_b^2}{S_t^2} \right]$$

Keterangan:

$r_{kk}$  : Koefisien reliabilitas instrumen

$k$  : Banyaknya butir tes yang digunakan

1 : Bilangan konstan

$\sum S_b^2$ : Jumlah varians skor butir ke-i

$S_t^2$  : Varians skor total

Apabila koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach* telah dihitung ( $r_i$ ), nilai tersebut kemudian diinterpretasikan dengan kriteria koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach* untuk instrumen yang reliabel. Instrumen dikatakan reliabel jika koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach* lebih dari 0,60 ( $r_i > 0,60$ ) (Rusydi & Fadhli, 2018:152).

**Tabel 3. 7 Kriteria Koefisien Reliabilitas**

Nilai	Kriteria
0,80 – 1,00	Reliabilitas Sangat Tinggi
0,60 – 0,80	Reliabilitas Tinggi
0,40 – 0,50	Reliabilitas Cukup
0,20 – 0,40	Reliabilitas Rendah
0,00 – 0,20	Reliabilitas Sangat Rendah

Sumber: Sundayana, 2015:70

Berikut ini hasil uji reliabilitas yang dilakukan pada tes keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa :

**Tabel 3.8 Hasil Uji Koefisien Reliabilitas**

Hasil Cronbach Alpha's	Nilai Acuan	N of Items	Kesimpulan
Nilai Reliabilitas			
0,774	0,70	10	Reliabel

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa nilai uji reliabilitas *alpha cronbach* pada tes termasuk kedalam ketagori “Reliabilitas Tinggi” karena memiliki nilai berada pada rentang 0,60-0,80 sehingga instrumen dapat dijadikan sebagai alat ukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang konsisten. Hasil yang sama juga terdapat pada analisis dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics* versi 27.0 sebagai berikut :

### c. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda tes merupakan kemampuan suatu butir item tes untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda tes mempunyai indeks diskriminasi yang menunjukkan besarnya daya pembeda, berkisar antara 0,00 sampai 1,00 (Fatimah & Alfath, 2019:51). Daya Pembeda tes dapat diukur dengan menggunakan rumus berikut:

$$DB = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{X_{maks}}$$

Keterangan:

DP : Indeks Daya Pembeda

$\bar{X}_A$  : Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas

$\bar{X}_B$  : Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah

$X_{maks}$  : Skor maksimum ideal

Apabila sampel penelitian berjumlah >30 orang, maka peneliti harus mengambil masing-masing siswa sebanyak 27% dari setiap kelompok atas maupun bawah (Fatimah & Alfath, 2019:53). Indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui sebesar manakah sebuah item butir soal dapat dinyatakan memiliki pembeda yang baik disajikan pada Tabel 3.9 berikut:

**Tabel 3. 9 Kriteria Indeks diskriminasi item**

Indeks diskriminasi item (ID)	Klasifikasi	Interpretasi
$0,00 \leq IDP \leq 0,20$	Jelek ( <i>poor</i> )	Butir item yang bersangkutan daya pembedanya lemah sekali (jelek), dianggap tidak memiliki daya pembeda yang baik.
$0,20 \leq IDP \leq 0,40$	Cukup ( <i>Satisfactory</i> )	Butir item yang bersangkutan telah memiliki daya pembeda yang cukup (sedang)
$0,40 \leq IDP \leq 0,70$	Baik ( <i>Good</i> )	Butir item yang bersangkutan telah memiliki daya pembeda yang baik.
$0,70 \leq IDP \leq 1,00$	Sangat Baik ( <i>Excellent</i> )	Butir item yang bersangkutan telah memiliki daya pembeda yang baik sekali.

Sumber: Fatimah & Alfath, 2019:53

Berdasarkan hasil analisis diketahui indeks daya pembeda pada setiap butir soal yang digunakan yaitu sebagai berikut :

**Tabel 3.10 Hasil Uji Daya Beda Soal**

Soal	Indeks Daya Pembeda (D)	Kategori
1	0,467	Baik
2	0,267	Cukup
3	0,267	Cukup
4	0,267	Cukup
5	0,267	Cukup
6	0,000	Jelek
7	0,200	Jelek
8	0,533	Baik
9	0,267	Cukup
10	0,333	Cukup

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa terdapat 2 soal yang termasuk kategori baik yaitu soal nomor 1 dan 8 dengan indeks daya pembeda lebih dari 0,40; selanjutnya 6 soal termasuk soal dengan kategori cukup yaitu soal pada nomor 2,3,4,5,9 dan 10; dan 2 soal termasuk kategori jelek yaitu pada soal nomor 6 dan 7. Berikut ini hasil analisis menggunakan IBM SPSS Statistics versi 27.0. (Lampiran 15)

#### **d. Uji Tingkat Kesukaran**

Tingkat kesukaran soal dianalisis dari kemampuan siswa dalam menjawabnya, bukan ditinjau dari sudut guru sebagai pembuat soal. Hal ini didukung oleh pernyataan Fatimah & Alfath (2019:41) yang menyatakan bahwa soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak dapat merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di

luar kemampuannya. Untuk dapat menentukan tingkat kesukaran item tes dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{\bar{x}}{x_{maks}}$$

Keterangan:

TK : Tingkat kesukaran soal

$\bar{X}$  : Skor rata-rata tiap butir soal

$X_{maks}$  : Jumlah siswa kelompok atas dan kelompok bawah

Angka yang dapat memberikan interpretasi tingkat kesukaran item tersebut dikenal dengan istilah *difficulty index* (angka indeks kesukaran item) yang dilambangkan dengan huruf P (*Proportion*). Interpretasi tingkat kesukaran disajikan pada Tabel 3.11 berikut:

**Tabel 3. 11 Kriteria Kesukaran tes**

Nilai	Kriteria
$P \leq 0,30$	Soal Tergolong Sulit
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Soal Tergolong Cukup (Sedang)
$P \geq 0,71$	Soal Tergolong Mudah

Sumber: Supriadi, Rahim & Zamsir, 2018:89

Butir soal dapat dikategorikan baik apabila derajat kesukaran butir soal pada tingkatan sedang, yaitu dengan interval indeks kesukaran  $0,31 \leq P \leq 0,70$  (Sudijono, 2012:372).

Berikut ini hasil uji tingkat kesukaran tes yang telah dilakukan pada 30 siswa kelas XI IPA 3 MAN 2 Mandailing Natal yang telah mempelajari materi Sistem ekskresi sebagai berikut:

**Tabel 3.12 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Item Soal**

Soal	Mean	SM	I	Kategori
1	3,17		0,63	Sedang
2	2,83		0,57	Sedang
3	2,67		0,53	Sedang
4	2,97		0,59	Sedang
5	2,87		0,57	Sedang
6	1,90		0,38	Sedang
7	2,17		0,43	Sedang
8	3,40		0,68	Sedang
9	2,50		0,50	Sedang
10	3,73		0,75	Mudah

Berdasarkan hasil analisis indeks kesukaran tes, diketahui bahwa terdapat 9 soal yang termasuk kategori sedang yaitu pada soal nomor 1 – 9 dengan nilai berada pada rentang 0,30 – 0,70 dan 1 soal termasuk kategori mudah karena memiliki nilai indeks kesukaran berada pada rentang 0,70-1,00. Sebagian soal termasuk kategori sedang dan bisa dijawab oleh siswa. Hasil ini selaras dengan analisis menggunakan IBM SPSS Statistics versi 27.0 (Lampiran 14) :

### 3.6 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan tahap yang penting dalam penelitian, karena dengan analisis data yang benar dan tepat akan menghasilkan kesimpulan yang benar. Hal ini didukung oleh pendapat ahli Siyoto & Sodik (2015:109) yang menyatakan bahwa analisis data merupakan rangkaian kegiatan penelaahan, mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dan seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik inferensial. Statistik inferensial menyajikan data deskriptif serta menyimpulkan dari fungsi

statistik tersebut. Statistik inferensial ini digunakan untuk menguji hipotesis statistik sebagai berikut:

### 3.6.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk melihat apakah data hasil penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Uji ini dilakukan dengan uji *Liliforce/Kolmogorof Smirnov* dengan bantuan IBM SPSS versi 27.

Jika nilai Sig. < 0,05 maka berdistribusi tidak normal

Jika nilai Sig. > 0,05 maka berdistribusi normal

### 3.6.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui dan menginterpretasi data penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogen disebut juga uji kesamaan varians, karena homogenitas berarti bahwa kumpulan data yang diteliti mempunyai karakteristik yang sama. Uji Homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji Levene dengan bantuan IBM *software Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 27. Cara menghitung uji Levene dengan SPSS adalah memilih menu: *Analyze >> Descriptive Statistics >> Explore >> Levene Test* (Nuryadi dkk, 2017:89-92).

Adapun kriteria pengambilan keputusan didasarkan pada:

Jika nilai levene statistic > 0,05 maka data homogen

Jika nilai levene statistic < 0,05 maka data tidak homogen (heterogen)

### 3.6.3 Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilaksanakan untuk dapat menganalisis data hasil penelitian, setelah uji normalitas dan homogenitas terpenuhi, maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis. Untuk uji hipotesis, peneliti menggunakan Uji *Independent Sample T-test*

#### 1. Uji *Independent Sample T Test*

Uji ini merupakan analisis statistik yang bertujuan untuk membandingkan dua sampel yang tidak saling berpasangan. Dikarenakan

dalam penelitian ini kita akan membandingkan nilai posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol yang merupakan dua kelas yang tidak saling berpasangan sehingga dilakukan uji hipotesis ini.

Hipotesis Penelitian :

$H_0$  : Tidak ada perbedaan rata-rata keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_a$  : Ada perbedaan rata-rata keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

### 3.7 Hipotesis Statistik

Berdasarkan pemaparan teori yang telah dijabarkan, penulis mengajukan hipotesis statistik, sebagai berikut:

#### a. Hipotesis Pertama

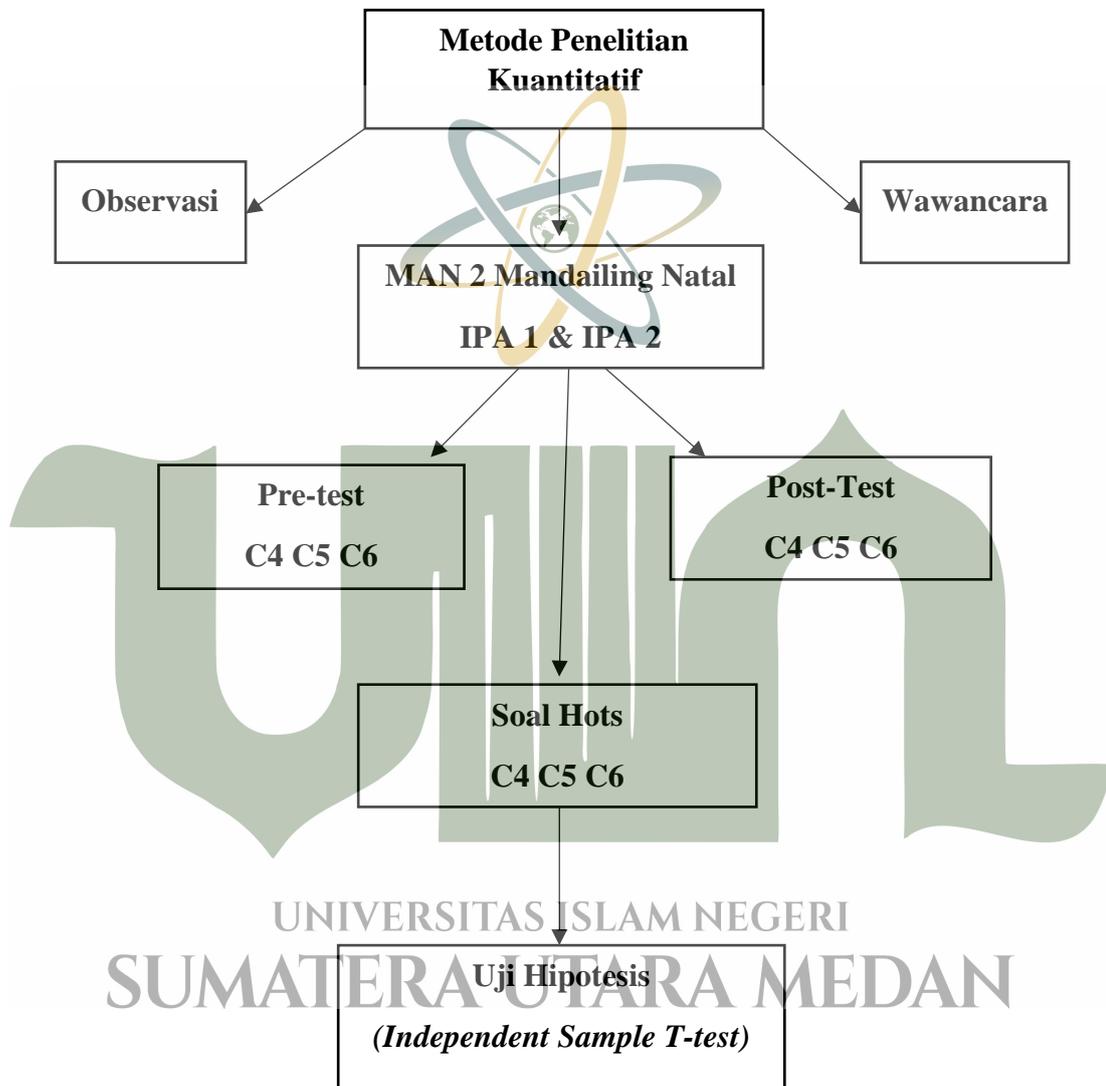
$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (Tidak terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  (Terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen)

#### b. Hipotesis Kedua

$H_0 : R^2 = 0$  (Media Pembelajaran *Assemblr Edu* berbasis *Augmented Reality* tidak berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa)

$H_1 : R^2 \neq 0$  (Media Pembelajaran *Assemblr Edu* berbasis *Augmented Reality* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa)

**METODOLOGI PENELITIAN****Gambar 3.1 Metodologi Penelitian**