

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Pendekatan penelitian kuantitatif ialah penelitian yang menggabungkan variabel satu dengan yang lainnya, menghasilkan data yang berbentuk angka, mempunyai hipotesis sebagai prediksi diawal penelitian, instrumen pengumpulan data melalui tes dan non tes, menganalisis data dengan statistika, dan kesimpulan atau hasil dari penelitian dapat mewakili populasi.<sup>1</sup> Desain dalam penelitian kuantitatif mencakup dalam pemilihan subjek, data yang diterima, teknik dalam pengumpulan data, tahapan untuk pengumpulan data, dan memberikan perlakuan saat penelitian.<sup>2</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara dua model pembelajaran terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas XI SMA Negeri 10 Medan pada materi Barisan dan Deret. Oleh karena itu penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan jenis penelitiannya adalah *quasi eksperimen* (eksperimen semu). Dikarenakan kelas yang digunakan telah terbentuk sebelumnya.

Pada penelitian ini ada dua kelompok pembelajaran yang akan dibandingkan sebagai subjek penelitian yaitu kelompok pembelajaran menggunakan model pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectual, Repetition*) dengan kelompok pembelajaran model *Information Processing* pada mata pelajaran matematika. Kedua kelompok tersebut dijadikan sebagai kelompok eksperimen dan kedua kelompok tersebut diberikan materi pembelajaran yang sama.

#### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Peneliti melaksanakan penelitian di sekolah SMA Negeri 10 Medan yang beralamatkan di jalan Tilak no. 108 Sei Rengas I, Kec. Medan kota, Sumatra

---

<sup>1</sup> Fajri I. 2018. *Statistika*. Jakarta : PRENADAMEDIA GROUP, hal. 2

<sup>2</sup> Ibnu. 1996. *Dasar – Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, hal. 104

Utara. Penelitian akan dilaksanakan pada semester ganjil, pelaksanaan jadwal penelitian

ini dapat berubah dan sesuai dengan rencana yang sudah ditentukan oleh kepala sekolah dan guru matematikanya. Materi yang dipilih peneliti yaitu “Barisan dan Deret”.

### **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **1. Populasi Penelitian**

Populasi merupakan keseluruhan objek yang akan/ingin diteliti. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.<sup>3</sup> kesimpulannya populasi sebagai objek penelitian yang akan di teliti, bisa berupa manusia, hewan benda atau tumbuhan.

Daerah populasi dalam penelitian ini adalah SMA Negeri 10 Medan. Dan peneliti memilih populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA negeri 10 Medan.

#### **2. Sampel Penelitian**

Sampel merupakan sebagian dari keseluruhan jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.<sup>4</sup> Sampel terdiri dari sekelompok orang yang dipilih dari kelompok yang lebih besar, dan ide-ide dari hasil penelitian diterapkan.<sup>5</sup> Peneliti menunjuk 2 kelas yang akan ditangani oleh guru yang sama, sampel akan di ambil secara random. Peneliti menggunakan teknik *Cluster Random Sampling* untuk mengambil sampel dan berdasarkan teknik pengambilan sampel, maka dipilihlah kelas dua kelas dari kelas XI.

Adapun yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2. Untuk kelas XI MIPA 1 menggunakan model pembelajaran *Information Processing* dan untuk kelas XI MIPA 2 menggunakan model Pembelajaran *AIR (Audiotory, Intellectual, Repetition)*.

---

<sup>3</sup> Indra Jaya & Ardat. 2013. *Penerapan Statistik Untuk Pendidikan*. Bandung: Citapustaka Media Perintis, hal. 20.

<sup>4</sup> Ibid, hal. 32

<sup>5</sup> Ibnu. 1996. *Dasar – Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, hal. 133

#### D. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain faktorial dengan taraf  $2 \times 2$ . Dengan pembagian menjadi dua bagian, yaitu pembelajaran *Information Processing* ( $A_1$ ) dan pembelajaran *AIR (Auditory, Intellectual, Repetition)* ( $A_2$ ) sebagai variabel bebas dan kemampuan penalaran matematis siswa ( $B_1$ ) dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa ( $B_2$ ) sebagai variabel terikatnya.

**Tabel 3. 1**  
**Desain Penelitian Anava 2 Jalur**

<b>Pembelajaran</b> <b>Kemampuan</b>	<b>Pembelajaran</b> <b><i>Information Processing</i></b> ( $A_1$ )	<b>Pembelajaran</b> <b><i>AIR</i></b> <b>(<i>Auditory,</i></b> <b><i>Intellectual,</i></b> <b><i>Repetition</i>)</b> ( $A_2$ )
<b>Kemampuan</b> <b>penalaran</b> <b>matematis</b> ( $B_1$ )	$A_1B_1$	$A_2B_1$
<b>Kemampuan</b> <b>pemecahan</b> <b>matematis siswa</b> ( $B_2$ )	$A_1B_2$	$A_2B_2$

Keterangan :

$A_1B_1$ : Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran *Information Processing*

$A_2B_1$ : Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran *AIR (Auditory, Intellectual, Repetition)*

$A_1B_2$ : Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran *Information Processing*

$A_2B_2$ : Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran *AIR (Auditory, Intellectual, Repetition)*

Karena penelitian ini menggunakan dua kelas, maka pengelompokkan untuk kelas XI MIPA 1 menggunakan pembelajaran *Information Processing* dan kelas XI MIPA 2 menggunakan pembelajaran *AIR (Auditory, Intellectual, Repetition)* yang diberi perlakuan berbeda. Peneliti akan memberikan pembelajaran

yang sama untuk kedua kelas yaitu materi Barisan dan Deret. Setelah itu untuk melihat adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa, peneliti akan memberikan tes kepada tiap-tiap kelompok dua perlakuan sesudah penerapan tersebut.

## **E. Definisi Operasional**

### **1. Model Pembelajaran *Information Processing* (A<sub>1</sub>)**

*Information processing* merupakan model pembelajaran yang kegiatannya mengharuskan siswa fokus pada kegiatan yang berkaitan dengan proses atau pengolahan data, agar meningkatkan keterampilan siswa dalam kegiatan belajar. Model *information processing* dilandasi dengan teori belajar kognitif (Piaget) dan ditinjau dari kemampuan siswa untuk menelaah informasi yang dapat menyesuaikan dengan kemampuannya. *Information processing* mengacu pada cara mengumpulkan atau mengambil informasi dari lingkungan, mengatur data, memecahkan masalah, menemukan konsep, dan menggunakan simbol verbal dan visual.<sup>6</sup>

### **2. Model Pembelajaran AIR (*Auditory, Intellectual, Repetition*) (A<sub>2</sub>)**

Model pembelajaran AIR merepresentasikan *Auditory, Intellectual, Repetition*, merupakan model pembelajaran kooperatif yang menitikberatkan pada tiga aspek yaitu, 1) *Auditory* : siswa belajar dengan mendengarkan dan berbicara, 2) *Intellectually* : mengharuskan siswa belajar menggunakan kemampuan berpikir dan 3) *Repetition* : kegiatan belajar dengan cara mengulangi materi pelajaran dapat meminimalisir siswa yang mudah lupa.

### **3. Kemampuan Penalaran Matematis (B<sub>1</sub>)**

Kemampuan penalaran matematis merupakan pemikiran yang penting untuk terlibat dalam menggambarkan simpulan yang valid perihal ide baru, dan ide – ide tersebut berkaitan dengan pembentukan generalisasi. Kesimpulannya penalaran matematis dapat dikategorikan menjadi 2 jenis, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif merupakan proses berfikir dalam menarik kesimpulan yang bersifat umum dan berakhir dengan suatu teori yang

---

<sup>6</sup> Aminah Rehalat, “*MODEL PEMBELAJARAN PEMROSESAN INFORMASI*”, Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial, Volume 23, No.2, EdisiDesember2014, hal. 1

baru. Penalaran deduktif merupakan proses penarikan kesimpulan dari yang umum mengarah ke hal yang khusus, dan kebenarannya di uji melalui fakta – fakta yang ada. Berikut beberapa indikator dalam kemampuan penalaran, yaitu:

- a) Dapat membuat keputusan yang tepat.
- b) Dapat menjelaskan dalam bentuk rancangan, fakta, sifat-sifat, dan hubungan.
- c) Dapat menduga jawaban dan menemukan solusi yang tepat.
- d) Dapat menggunakan rancangan dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis.
- e) Dapat menyusun dan meninjau konjektur.
- f) Dapat menyatakan lawan, memperhatikan aturan inferensi, dan menyelidiki validitas argumennya.
- g) Dapat merancang pendapat yang valid.
- h) Dapat merancang pembuktian langsung, tidak langsung, dan menggunakan induksi matematis.

#### **4. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (B<sub>2</sub>)**

*Problem solving* (Pemecahan masalah) dapat diartikan sebagai proses memberikan solusi dari suatu permasalahan, meskipun solusi tersebut belum jelas kebenarannya. Kemampuan pemecahan masalah berperan penting dalam proses pembelajaran matematika. Melalui kemampuan pemecahan masalah, siswa diajarkan untuk menyusun pengetahuan yang datang agar dapat mengkaitkannya dengan bidang ilmu lainnya. Selain itu, siswa didorong agar berpikir bahwa suatu permasalahan tidak hanya mempunyai satu penyelesaian melainkan dapat memungkinkan mempunyai banyak penyelesaian maka dalam kemampuan pemecahan masalah ini juga dibutuhkan kemahiran dalam mengamati, menganalisis dengan baik serta pengembangan proses pemecahan masalah.

#### **F. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik yang tepat untuk mengumpulkan data kemampuan penalaran dan kemampuan pemecahan masalah matematis adalah dengan melalui tes. Tes ini digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan penalaran dan kemampuan

pemecahan masalah matematis siswa ditinjau dari kemampuan dan pemahamannya. Peneliti menggunakan tes *Pre – test* dan *Post – test*.

Teknik pengambilan data berupa pertanyaan – pertanyaan dalam bentuk uraian pada materi Barisan dan Deret. Adapun teknik pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Memberikan *Pre – test* dan *Post – test* untuk memperoleh data kemampuan penalaran dan data kemampuan pemecahan masalah matematika pada kelas model pembelajaran *Information Processing* dan kelas model Pembelajaran *AIR (Audiotory, Intellectual, Repetition)*.
2. Melakukan analisis data *Pre – test* dan *Post – test* yaitu uji normalitas, uji homogenitas pada kelas model pembelajaran *Information Processing* dan kelas model Pembelajaran *AIR (Audiotory, Intellectual, Repetition)*.
3. Melakukan analisis data *Post – test* yaitu uji hipotesis dengan menggunakan teknik Analisis Varian lalu dilanjutkan dengan Uji *Tuckey*.

#### **G. Instrumen Pengumpulan Data**

Sesuai dengan teknik pengumpulan data yang digunakan, maka peneliti menggunakan instrumen berbentuk tes soal uraian. Tes adalah alat ukur atau instrumen yang digunakan untuk mengukur perilaku atau kinerja seseorang.<sup>7</sup> Alat ukur yang berupa sekumpulan soal yang diberikan kepada siswa untuk menggali ilmu dalam memenuhi tugas kognitif. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk kemampuan penalaran dan kemampuan pemecahan masalah matematis yang berbentuk uraian dan berjumlah 10 soal. Yang mana 5 butir soal merupakan tes kemampuan penalaran dan 5 butir soal merupakan tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Sedangkan instrumen yang digunakan selama penelitian ini ada dua yaitu instrumen perlakuan dan instrumen ukur.

---

<sup>7</sup> Ibnu. 1996. *Dasar – Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada, hal. 173

### 1. Tes Kemampuan Penalaran Matematis (Instrumen – I)

Tes kemampuan penalaran matematika berupa soal-soal kontekstual yang berkaitan dengan materi yang dieksperimenkan. Adapun instrumen tes kemampuan penalaran matematika siswa yang digunakan peneliti yang telah diuji cobakan sebelumnya dan telah memenuhi kriteria alat evaluasi yang baik, yakni mampu mencerminkan kemampuan yang sebenarnya dari tes yang dievaluasi.

Penjaminan validasi isi (content validity) dilakukan dengan menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan penalaran matematik dan dengan pedoman penskoran sebagai berikut:

**Tabel 3. 2**

**Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematika**

<b>Indikator Penalaran Matematika</b>	<b>Indikator Yang Diukur</b>	<b>No. Saol</b>	<b>Bentuk Soal</b>
Menyajikan pernyataan	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram.		
Menyusun rangkuman	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi.	1, 2, 3, 4, 5,6	Uraian
Menarik kesimpulan	Menarik kesimpulan dari pernyataan yang telah dibuat		
Menentukan generalisasi	Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi		

Dari kisi-kisi dan indikator yang telah dibuat untuk menjamin validitas dari sebuah soal maka selanjutnya dibuat pedoman penskoran yang sesuai dengan indikator untuk menilai instrumen yang telah di buat. Adapun kriteria penskorannya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3. 3**

### Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematika

<b>Indikator</b>	<b>Respon Terhadap Masalah</b>	<b>Skor</b>
<b>Penalaran Matematis</b>  Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram	Tidak menyajikan pernyataan matematika baik secara tertulis, gambar, ataupun diagram dan melakukan perhitungan tetapi salah. Tulisan tidak terbaca. Uraian pendek namun salah.	1
	Tidak menyajikan pernyataan matematika baik secara tertulis, gambar, ataupun diagram tetapi melakukan perhitungan dengan benar. Tulisan sulit dibaca dan dipahami. Uraian panjang tetapi salah.	2
	Menyajikan pernyataan matematika baik secara tertulis, gambar, ataupun diagram dan melakukan perhitungan tetapi salah. Tulisan tidak jelas tetapi masih bisa terbaca. Jawaban uraian pendek tetapi benar.	3
	Menyajikan pernyataan matematika baik secara tertulis, gambar, ataupun diagram dan melakukan perhitungan dengan benar. Tulisan jelas dan terbaca. Jawaban uraian panjang dan benar.	4
Menarik kesimpulan, menyusun bukti,	Tidak menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti	1



memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi	terhadap beberapa solusi dan melakukan perhitungan tetapi salah. Tulisan tidak terbaca. Uraian pendek namun salah.	
	Tidak menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi dan melakukan perhitungan dengan benar. Tulisan sulit dibaca dan dipahami. Uraian panjang tetapi salah.	2
	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi dan melakukan perhitungan tetapi salah. Tulisan tidak jelas tetapi masih bisa terbaca. Jawaban uraian pendek tetapi benar.	3
	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi dan melakukan perhitungan dengan benar. Tulisan jelas dan terbaca. Jawaban uraian panjang dan benar.	4
Menarik kesimpulan dari pernyataan	Tidak menarik kesimpulan dari pernyataan dan melakukan perhitungan tetapi salah. Tulisan tidak terbaca. Uraian pendek namun salah.	1

	<p>Tidak menarik kesimpulan dari pernyataan dan melakukan perhitungan dengan benar.</p> <p>Tulisan sulit dibaca dan dipahami.</p> <p>Uraian panjang tetapi salah.</p>	2
	<p>Menarik kesimpulan dari pernyataan dan melakukan perhitungan tetapi salah.</p> <p>Tulisan tidak jelas tetapi masih bisa terbaca.</p> <p>Jawaban uraian pendek tetapi benar.</p>	3
	<p>Menarik kesimpulan dari pernyataan dan melakukan perhitungan dengan benar.</p> <p>Tulisan jelas dan terbaca.</p> <p>Jawaban uraian panjang dan benar.</p>	4
Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	<p>Tidak menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi dan memberikan perhitungan tetapi salah.</p> <p>Tulisan tidak terbaca.</p> <p>Uraian pendek namun salah.</p>	1
	<p>Tidak menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi dan memberikan perhitungan dengan benar.</p> <p>Tulisan sulit dibaca dan dipahami.</p> <p>Uraian panjang tetapi salah.</p>	2
	<p>Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi</p>	3

	<p>dan memberikan perhitungan tetapi salah.</p> <p>Tulisan tidak jelas tetapi masih bisa terbaca.</p> <p>Jawaban uraian pendek tetapi benar.</p>	
	<p>Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi dan memberikan perhitungan dengan benar.</p> <p>Tulisan jelas dan terbaca.</p> <p>Jawaban uraian panjang dan benar.</p>	4

## 2. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (Instrumen – II)

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis pada penelitian ini berbentuk uraian, karena dengan tes berbentuk uraian dapat diketahui langkah-langkah yang digunakan siswa dalam menjawab soal.

Tes kemampuan pemecahan masalah matematis berupa soal-soal kontekstual yang berkaitan dengan materi yang dieksperimenkan. Soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis terdiri dari empat tahap yaitu: (1) memahami masalah, (2) membuat rencana penyelesaian, (3) melaksanakan rencana penyelesaian (4) memeriksa kembali atau mengecek hasilnya. Penjaminan validasi isi (content validity) dilakukan dengan menyusun kisikisi kemampuan pemecahan masalah matematika sebagai berikut:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

**Tabel 3. 4**

**Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika**

<b>Langkah Pemecahan Masalah Matematika</b>	<b>Indikator Yang Diukur</b>	<b>No. Soal</b>	<b>Bentuk Soal</b>
Memahami masalah	Menuliskan yang diketahui - Menuliskan cukup, kurang atau berlebihan hal-hal yang diketahui - Menulis untuk menyelesaikan soal		
Merencanakan Pemecahannya	Menuliskan cara yang digunakan dalam menyelesaikan soal		
Menyelesaikan masalah sesuai rencana	Melakukan perhitungan, diukur dengan melaksanakan rencana yang sudah dibuat serta membuktikan bahwa langkah yang dipilih benar	7, 8, 9, 10,11,12	Uraian
Memeriksa kembali prosedur dan hasil penyelesaian	Melakukan salah satu kegiatan berikut: - Memeriksa penyelesaian (mengetes atau menguji coba jawaban) - Memeriksa jawaban adakah yang kurang lengkap atau kurang jelas		

Dari kisi-kisi dan indikator yang telah dibuat untuk menjamin validitas dari sebuah soal maka selanjutnya dibuat pedoman penskoran yang sesuai dengan

indikator untuk menilai instrumen yang telah dibuat. Adapun kriteria penskorannya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3. 5**

**Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika**

No.	Aspek Pemecahan Masalah	Indikator	Skor
<b>Memahami Masalah</b>			
1.	Diketahui	Menuliskan yang diketahui dengan benar dan lengkap	3
		Menuliskan yang diketahui dengan benar tetapi tidak lengkap	2
		Salah menuliskan yang diketahui	1
		Tidak menuliskan yang diketahui	0
		Skor Maksimal	3
	Kecukupan Data	Menuliskan kecukupan data dengan benar	1
		Tidak Menuliskan kecukupan data dengan benar	0
		Skor Maksimal	1
<b>Perencanaan</b>			
2.	Memecahkan Masalah	Menuliskan cara yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan benar dan lengkap.	3
		Menuliskan cara yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan benar tetapi tidak lengkap	2
		Menuliskan cara yang digunakan untuk memecahkan masalah yang salah	1

		Tidak menuliskan cara yang digunakan untuk memecahkan masalah	0
		Skor Maksimal	3
<b>Penyelesaian Matematika</b>			
3.	Menuliskan Penyelesaian	Menuliskan aturan penyelesaian dengan hasil benar dan lengkap	5
		Menuliskan aturan penyelesaian dengan hasil benar tetapi tidak lengkap	4
		Menuliskan aturan penyelesaian mendekati benar dan lengkap	3
		Menuliskan aturan penyelesaian dengan hasil salah tetapi lengkap	2
		Menuliskan aturan penyelesaian dengan hasil salah dan tidak lengkap	1
		Tidak menulis penyelesaian soal	0
		Skor Maksimal	5
<b>Memeriksa Kembali</b>			
4.	Memeriksa Kembali	Menuliskan pemeriksaan secara benar dan lengkap	3
		Menuliskan pemeriksaan secara benar tetapi tidak lengkap	2
		Menuliskan pemeriksaan yang salah	1
		Tidak ada pemeriksaan atau tidak ada keterangan	0
		Skor Maksimal	3
<b>Total Skor</b>			<b>15</b>

Untuk menggambarkan kemampuan evaluasi yang baik dari tes, persyaratan untuk memenuhi standar alat evaluasi penilaian yang baik adalah sebagai berikut:

**a) Validitas Tes**

Untuk menghitung validitas dari tes dalam uraian, peneliti menggunakan rumus *product moment* angka kasar yaitu:

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

Keterangan:

X = Skor butir

Y = Skor total

$r_{yx}$  = Koefisien korelasi antara skor butir dan skor total

N = Jumlah siswa

Pengujian validitas setiap item dikatakan valid jika memenuhi  $r_{yx} > r_{tabel}$  ( $r_{tabel}$  diperoleh dari nilai kritis *r product moment*).<sup>8</sup>

Dari 12 butir soal yang terdiri dari soal tes kemampuan penalaran (1 -6) dan kemampuan pemecahan masalah (7 – 12) yang di uji, terdapat delapan butir soal yang dinyatakan valid. Berikut hasil perhitungan uji validitasnya :

**Tabel 3. 6**

**Hasil Perhitungan Uji validitas Soal**

No.	$r_{xy}$	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Interpretasi
1.	0,709	0,633	0,377	Valid
2.	0,632	0,506	0,377	Valid
3.	0,477	0,285	0,377	Tidak Valid
4.	0,602	0,480	0,377	Valid
5.	0,323	0,182	0,377	Tidak Valid
6.	0,528	0,444	0,377	Valid
7.	0,712	0,621	0,377	Valid
8.	0,455	0,333	0,377	Tidak Valid

<sup>8</sup> Indra Jaya, Statistik Penelitian Untuk Pendidikan (Bandung: Citapustaka Media Perintis, 2010), hal. 122

9.	0,270	0,001	0,377	Tidak Valid
10.	0,838	0,763	0,377	Valid
11.	0,454	0,399	0,377	Valid
12.	0,471	0,385	0,377	Valid

### b) Reliabilitas Tes

Jika alat ukur menunjukkan hasil pengukuran yang konsisten, alat ukur tersebut dianggap mempunyai reliabilitas yang tinggi. Pengujian reliabilitas tes yang berbentuk uraian menggunakan rumus **Alpha** yang dikemukakan oleh Arikunto yaitu :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

$r_{11}$  : Reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$  : Banyaknya varians skor masing – masing item

$\sigma_t^2$  : Varians total

$n$  : Banyaknya soal

$N$  : Banyaknya siswa

Kriteria reliabilitas tes :

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**Tabel 3. 7**  
SUMATERA UTARA MEDAN  
**Kriteria Reliabilitas Tes**

Interval Nilai	Kategori Penilaian
$r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah (SR)
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah (RD)
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang (SD)
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi (TG)



$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi (ST)
---------------------------	---------------------------------

Setelah dilakukan perhitungan reliabilitas dengan rumus alpha. Diproleh koefisien reliabilitas sebesar 0,7532355 dan ini dinyatakan **reliabilitas tinggi**.

**c) Tingkat Kesukaran**

Soal dapat dikatakan baik jika soal tersebut tidak terlalu mudah maupun tidak terlalu sulit. Untuk mengukur tingkat kesukaran dari soal yang akan digunakan adalah dengan menggunakan rumus :

$$Mean = \frac{\text{jumlah skor siswa peserta tes pada butir soal tertentu}}{\text{banak siswa yang mengikuti tes}}$$

$$Tingkat Kesukaran = \frac{Mean}{Skor maksimum yang ditetapkan}$$

Kemudian gunakan kriteria untuk mengklasifikasikan tingkat kesulitan soal, yaitu semakin kecil indeks hasil, semakin besar tingkat kesulitan soal. Sebaliknya, semakin tinggi indeks hasil, semakin mudah masalahnya. Pengelompokan standar indeks kesukaran soal adalah sebagai berikut: :

**Tabel 3. 8**

**Kriteria Tingkat Kesukaran**

Interval Nilai	Katagori Penilaian
$0,00 < P \leq 0,30$	soal sukar
$0,31 < P \leq 0,70$	soal sedang
$0,71 < P \leq 1,00$	soal mudah

Hasil dari perhitungan tingkat kesukaran pada tiap butir soal tes kemampuan penalaran dan pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

**Tabel 3. 9**

**Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran**

No.	Indeks	Interpretasi
1.	0,703	Mudah
2.	0,618	Sedang
3.	0,543	Sedang
4.	0,573	Sedang

5.	0,703	Mudah
6.	0,653	Sedang
7.	0,744	Mudah
8.	0,59	Sedang

#### d) Daya Pembeda Tes

Cara untuk menentukan daya pembeda: Pertama, skor peserta tes diurutkan dari yang tertinggi ke terendah. Lalu diambil 50% dari skor teratas sebagai kelompok atas dan 50 % dari skor terbawah sebagai kelompok bawah. Berikut adalah rumus untuk menentukan daya pembeda soal :

Klasifikasi daya pembeda soal yaitu :

$$DP = \frac{\bar{X}KA + \bar{X}KB}{Skor\ Maksimal}$$

$DP$  : Daya Pembeda

$\bar{X}KA$  :Rata – rata kelompok atas

$\bar{X}KB$  :Rata – rata kelompok bawah

$0,00 \leq DB < 0,20$  : Buruk

$0,21 \leq DB < 0,40$  : Cukup

$0,41 \leq DB < 0,70$  : Baik

$0,71 \leq DB \leq 1,00$  : Baik sekali

**Tabel 3. 10**

#### Hasil Perhitungan Daya Pembeda Tes

	NO SOAL							
	1	2	4	6	7	10	11	12
<b>SA</b>	127	145	100	74	143	158	52	77
<b>SB</b>	84	102	63	55	103	103	41	55
<b>JA</b>	13	13	13	13	13	13	13	13
<b>JB</b>	12	12	12	12	12	12	12	12
<b>PA</b>	9,76923	11,1538	7,69231	5,69231	11	12,1538	4	5,92308
<b>PB</b>	7	8,5	5,25	4,58333	8,58333	8,58333	3,41667	4,58333
<b>DB</b>	2,76923	2,65385	2,44231	1,10897	2,41667	3,57051	0,58333	1,33974
<b>I</b>	<b>BS</b>	<b>BS</b>	<b>BS</b>	<b>BS</b>	<b>BS</b>	<b>BS</b>	<b>BR</b>	<b>BS</b>

## H. Teknik Analisis Data

Untuk melihat tingkat kemampuan penalaran dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa data dianalisis secara Deskriptif. Sedangkan untuk melihat perbedaan kemampuan penalaran dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa data dianalisis dengan statistik inferensial yaitu menggunakan teknik analisis varians (ANOVA) lalu dilanjutkan dengan Uji Tuckey. Analisis Varians dengan uji F, yaitu dengan membandingkan F hitung dengan F tabel. Ini dilakukan untuk melihat perbedaan antar kelompok pada tataran sampel. Kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey dengan uji Q, yaitu dengan membandingkan antara Qhitung dengan Qtabel untuk melihat perbedaan antar kelompok pada tataran populasi.

### 1. Analisis Deskriptif

Setelah pelaksanaan pembelajaran *Information Processing* dan pembelajaran *AIR (Auditory, Intellectual, Repetition)*. Dari hasil *post – tes* kemampuan penalaran dianalisis secara deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan tingkat kemampuan penalaran matematis siswa setelah pelaksanaan kedua model pembelajaran tersebut. Peneliti dapat menggunakan standar berikut sesuai dengan persyaratan standar berpikir matematis siswa: “Sangat Kurang, Kurang, Cukup, Baik, Sangat Baik”.<sup>9</sup> Berikut ini adalah standar interval penilaian kemampuan penalaran matematis berdasarkan hasil *post – tes* pada akhir pembelajaran :

Tabel 3. 11

Interval Kriteria Skor Kemampuan Penalaran Matematis

No.	Interval Nilai	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq SKPM < 45$	Sangat Kurang
2.	$45 \leq SKPM < 65$	Kurang
3.	$65 \leq SKPM < 75$	Cukup
4.	$75 \leq SKPM < 90$	Baik
5.	$90 \leq SKPM \leq 100$	Sangat Baik

<sup>9</sup> Anas Sudijono. 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, h. 453.

Keterangan :

SKPM = Skor Kemampuan Penalaran Matematis

Untuk lebih mendefinisikan standar dan menganalisis data uji kemampuan siswa untuk memecahkan masalah matematika secara deskriptif pada akhir proses pendidikan, pengelompokan interval standar ditunjukkan di bawah ini :

**Tabel 3. 12**

**Interval Kriteria Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis**

No	Interval Nilai	Kategori Penilaian
1.	$0 \leq \text{SKPM} < 45$	Sangat Kurang
2.	$45 \leq \text{SKPM} < 65$	Kurang
3.	$65 \leq \text{SKPM} < 75$	Cukup
4.	$75 \leq \text{SKPM} < 90$	Baik
5.	$90 \leq \text{SKPM} \leq 100$	Sangat Baik

SKPM = Skor Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

## 2. Analisis Statistika Inferensial

Kemudian menggunakan teknik analisis data statistik untuk mengolah data sebagai berikut:

### a. Menghitung rata-rata skor

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

Keterangan:

$\bar{X}$  = Rata-rata Skor

$\sum X$  = Jumlah Skor

$N$  = Banyaknya Sampel<sup>10</sup>

<sup>10</sup> M.Thoha B.Sempurna Jaya dan Alben Ambarita. 2016. *Statistik Terapan Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi, h.12.

### b. Menghitung Standar Deviasi

Untuk menghitung standar deviasi dari masing-masing kelompok menggunakan rumus:

$$S_1 = \sqrt{\frac{n_1 \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n_1(n_1-1)}} \qquad S_2 = \sqrt{\frac{n_2 \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n_2(n_2-1)}}$$

Keterangan:

- $S_1$  = Standart Deviasi kelompok 1 kelas eksperimen I
- $S_2$  = Standart Deviasi kelompok 2 kelas eksperimen II
- $\sum X_1$  = Jumlah skor sampel 1
- $\sum X_2$  = Jumlah skor sampel 2
- $n$  = Banyaknya Sampel<sup>11</sup>

### c. Uji Normalitas

Sebagai persyaratan kuantitatif, uji normalitas data sebelum analisis. Tes ini dilakukan untuk melihat apakah data tentang kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematis berdistribusi normal pada kelompok model pembelajaran *Information Processing* dan pembelajaran *AIR (Auditory, Intellectual, Repetition)*. Untuk memeriksa hasil uji normalitas untuk setiap kelompok, digunakan uji normalitas Lillifors. Langkah-langkah uji normalitas Lillifors adalah sebagai berikut:

1. Buat  $H_0$  dan  $H_a$

$$H_0 : f(x) = \text{normal}$$

$$H_a : f(x) \neq \text{normal}$$

2. Hitunglah rata-rata dan simpangan baku
3. Setiap elemen data  $X_1, X_2, \dots, X_n$  dijadikan bilangan baku  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$

dengan menggunakan rumus  $Z_{score} = \frac{X_1 - \bar{X}}{S}$  ( $\bar{X}$  dan  $S$  merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel)

4. Untuk setiap data dihitung peluangnya dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, dihitung  $F(Z_i) = P(Z - Z_i)$ ;  $P$  = Proporsi

---

<sup>11</sup> *Ibid.*, h. 15.

5. Menghitung proporsi  $F(Z_i)$ , yaitu:

$$S(Z_i) = \frac{\text{Banyaknya } Z_1, Z_2 \dots \dots Z_n}{n}$$

6. Hitung selisih  $[F(Z_i) - S(Z_i)]$

7. Bandingkan  $L_o$  (harga terbesar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut) dengan  $L_{tabel}$ .

Kriteria pengujian jika  $L_o \leq L_{tabel}$ ,  $H_o$  terima dan  $H_a$  tolak. Dengan kata lain  $L_o \leq L_{tabel}$  maka data berdistribusi normal.<sup>12</sup>

#### d. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan berdasarkan data yang terdistribusi normal. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji Bartlet. Uji homogenitas bartlet dapat dilakukan sebagai berikut:

- Menentukan varians dari masing – masing sampel
- Catat varians setiap sampel dalam tabel bartlet
- Gunakan rumus berikut untuk menghitung variansi gabungan :

$$s^2 = \left( \frac{\sum(n_i-1)s_i^2}{\sum(n_i-1)} \right)$$

Keterangan:

$s^2$  = Variansi gabungan

$s_i^2$  = Variansi dari setiap kelompok

$n_i$  = Jumlah subyek setiap kelompok

d. Menghitung  $\log S^2$

e. Menghitung B dengan rumus:

$$B = (\log S^2) \times \sum(n_i - 1)$$

f. Menghitung nilai  $\chi^2$  dengan rumus:

$$\chi_{hitung}^2 = (\ln 10) \{B - \sum(n_i - 1) \log s_i^2\} \text{ atau}$$

$$\chi_{hitung}^2 = (\ln 10) \{B - \sum db \times \log s_i^2\} \text{ dimana } db = (n_i - 1)$$

g. Mencari nilai  $\chi_{tabel}^2$  dengan  $dk = k-1$  dimana k adalah jumlah kelompok

<sup>12</sup> Indra Jaya. 2018. *Penerapan Statistik Untuk Pendidikan*. Medan : Perdana Publishing, h.252-253.

h. Membandingkan nilai  $x_{hitung}^2$  dengan  $x_{tabel}^2$  dengan kriteria

Jika  $x_{hitung}^2 > x_{tabel}^2$  maka data tidak homogen

Jika  $x_{hitung}^2 < x_{tabel}^2$  maka data homogen<sup>13</sup>

**e. Uji Hipotesis**

Rumus analisis varians (ANOVA) dua jalur (*two way*) dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  digunakan untuk mengetahui perbandingan kemampuan penalaran matematis siswa dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Information Processing* dengan model pembelajaran *AIR (Auditory, Intellectual, Repetition)* pada materi Barisan dan Deret dan kemudian dilanjutkan dengan Uji Tuckey. Teknik analisis dalam penelitian ini menggunakan dua variabel terikat dan dua variabel bebas. Langkah untuk menguji hipotesis penelitian adalah dengan menggunakan ANOVA dua jalur (*two way*).

1. Kelompokkan data menurut faktor eksperimennya.
2. Hitung skor rata-rata setiap sel, jumlah dan rata-rata baris dan kolom.
3. Hitung jumlah kuadrat (JK) yang meliputi :

**Tabel 3. 13**

**Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)**

Jumlah Kuadrat (JK)	Rumus
Kuadrat Total	$JKT = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$
Kuadrat Antar Kelompok (JKA)	$JKA = \sum \left\{ \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} \right\} - \frac{(\sum X_T)^2}{N}$
Kuadrat Dalam Kelompok (JKD)	$JKD = JKT - JKA$
Kuadrat Antar Kolom [(JKA)K]	$JKA(K) = \left[ \frac{(\sum X_{A1})^2}{n_{A1}} \right] + \left[ \frac{(\sum X_{A2})^2}{n_{A2}} \right] - \left[ \frac{(\sum X_T)^2}{n_T} \right]$
Kuadrat Antar Baris [(JKA)B]	$JKA(K) = \left[ \frac{(\sum X_{B1})^2}{n_{B1}} \right] + \left[ \frac{(\sum X_{B2})^2}{n_{B2}} \right] - \left[ \frac{(\sum X_T)^2}{n_T} \right]$

<sup>13</sup> *Ibid.*, h. 263-264.

Kuadrat Interaksi (JKI)	$JKI = JKA - [JKA(K) + JKA(B)]$
-------------------------	---------------------------------

4. Menentukan derajat kebebasan (dk) masing-masing jumlah kuadrat.

**Tabel 3. 14**

**Menghitung Derajat Kebebasan (dk)**

Derajat kebebasan (dk)	Rumus
Antar kolom	Jumlah kolom - 1
Antar baris	Jumlah baris - 1
Interaksi	(jumlah kolom - 1) x (jumlah baris - 1)
Antar kelompok	Jumlah kelompok - 1
Dalam kelompok	Jumlah kelompok x (n - 1)
Total	N - 1

5. Menentukan rata - rata jumlah kuadrat (RJK)

**Tabel 3. 15**

**Menghitung Rata - rata Jumlah Kuadrat (RJK)**

Rata - rata Jumlah Kuadrat (RJK)	Rumus
Rata - rata jumlah kuadrat antar kolom [RJK(A)]	$RJK(A) = \frac{JK_{antar\ kolom}}{dk_{antar\ kolom}}$
Rata - rata jumlah kuadrat antar baris [RJK(B)]	$RJK(B) = \frac{JK_{antar\ baris}}{dk_{antar\ baris}}$
Rata - rata jumlah kuadrat interaksi [RJK(I)]	$RJK(I) = \frac{JK_{interaksi}}{dk_{interaksi}}$
Rata - rata jumlah kuadrat antar kelompok [RJK(KL)]	$RJK(KL) = \frac{JK_{antar\ kelompok}}{dk_{antar\ kelompok}}$
Rata - rata jumlah kuadrat dalam kelompok [RJKD(KL)]	$RJKD(KL) = \frac{JK_{dalam\ kelompok}}{dk_{dalam\ kelompok}}$



6. Menghitung nilai  $F_{hitung}$

**Tabel 3. 16**

**Menghitung Nilai  $F_{hitung}$**

$F_{hitung}$	Rumus
Antar kelompok	$F_{hitung} = \frac{RJK_{antar\ kelompok}}{RJK_{dalam\ kelompok}}$
Antar kolom	$F_{hitung} = \frac{RJK_{antar\ kolom}}{RJK_{dalam\ kelompok}}$
Antar baris	$F_{hitung} = \frac{RJK_{antar\ baris}}{RJK_{dalam\ kelompok}}$
Interaksi	$F_{hitung} = \frac{RJK_{interaksi}}{RJK_{dalam\ kelompok}}$

7. Mencari nilai  $F_{tabel}$

**Tabel 3. 17**

**Mencari Nilai  $F_{tabel}$**

$F_{tabel}$	Rumus
$F_{tabel}$ untuk $F_{hitung}$ antar kelompok	dk pembilang = 1 dk penyebut = jumlah kelompok x (n - 1)
$F_{tabel}$ untuk $F_{hitung}$ antar kolom	dk pembilang = 1 dk penyebut = jumlah kelompok x (n - 1)
$F_{tabel}$ untuk $F_{hitung}$ antar baris	dk pembilang = 1 dk penyebut = jumlah kelompok x (n - 1)
$F_{tabel}$ untuk $F_{hitung}$ interaksi	dk pembilang = (jumlah kolom - 1) x (jumlahbaris - 1) dk penyebut = jumlah kelompok x (n - 1)

NB: Untuk mencari  $F_{tabel}$  peneliti harus merujuk pada tabel distribusi F atau tabel distribusi Fisher

8. Menarik kesimpulan

Selanjutnya keputusan dapat diambil dengan membandingkan nilai  $F_{hitung}$  dan nilai  $F_{tabel}$ . Apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.<sup>14</sup>



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

---

<sup>14</sup> Indra Jaya dan Ardat. Statistik Penelitian Untuk Pendidikan (Bandung: Citapustaka Media Perintis, 2017), hal. 208