

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian lapangan, yaitu penelitian yang dilakukan dengan turun langsung ke lapangan untuk meneliti Kemampuan *High Order Thinking Skills* (HOTS) dengan Pendekatan *Open Ended* Pada Materi Pokok Barisan dan Deret Siswa kelas XI IPA MAN 4 Banjar.

Data yang didapat adalah data kuantitatif, yaitu data yang berupa bilangan atau angka dan analisis secara sistematis, maka penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif. Menurut Saifuddin Azwar “penelitian dengan pendekatan kuantitatif menekankan analisisnya pada data-data *numerikal* (angka) yang adalah metode statistik.”¹

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menurut Nazir, metode eksperimen adalah observasi dibawah kondisi buatan dan diatur oleh peneliti, dan penelitian eksperimen adalah penelitian yang dikendalikan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol.² Penelitian ini dilaksanakan pada dua kelas, satu kelas sebagai kelompok eksperimen dan satu kelas sebagai kelompok pembandingan. Dalam penelitian ini terdapat tiga tahap kegiatan yang dilakukan antara lain tes awal,

¹ Syaifuddin Azwar, *Metode Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka pelajar, 2005), h.5

² Nazir, *Metode Penelitian*, (Jakarta: Ghalia Indonesia, 1999), h.74

pemberian perlakuan, dan tes akhir. Kedua kelompok ini akan diberikan tes awal (*pretest*) dari materi yang sebelumnya telah dipelajari terlebih dahulu untuk mengetahui sejauh mana kemampuan pemahaman konsep matematika yang dimiliki kedua kelas tersebut. Setelah itu diberikan pembelajaran yang berbeda, kelompok eksperimen diberikan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Open ended*, sedangkan kelompok kontrol tanpa menggunakan pendekatan *Kooperatif*.

C. Desain Penelitian

Desain penelitian eksperimen adalah *true eksperimental*. Dikatakan *true eksperimental* karena dalam desain ini, peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Dengan demikian, validitas internal (kualitas pelaksanaan rencana penelitian) dapat menjadi tinggi. Ciri utama dari *true eksperimental* adalah sampel yang digunakan, baik untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara acak (*random*) dari populasi tertentu, jadi, cirinya adalah adanya kelompok kontrol dan sampel dipilih secara acak (*random*).

Hal yang perlu diperhatikan dalam penelitian sampel secara acak adalah tingkat kehomogenannya. Pengambilan sampel secara acak dapat dilakukan jika karakteristik anggota populasi yang memuat sampel tersebut homogen/relatif homogen. Penelitian ini menggunakan *the randomized posttest-only control design*. Pada penelitiannya peneliti menggunakan dua kelas untuk mengajar, yaitu

kelas eksperimen dengan memberikan perlakuan melalui penggunaan pendekatan *open ended* dan kelompok kelas kontrol sebagai pembandingnya.

Paradigma dalam peneliti ini. Diilustrasikan sebagai berikut:

A	X	O
A	C	O

Keterangan:

A = pengambilan sampel secara acak (random)

X = perlakuan/treatment yang diberikan (variabel independen)

O = posttest (variabel dependen yang diobservasi)

C = kontrol terhadap perlakuan.³

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang ditentukan. Populasi adalah keseluruhan objek penelitian sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu di dalam suatu penelitian.⁴

³ Kaarunia Eka Lestari dan Molhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika (Panduan Praktis Menyusun Skripsi, Tesis, dan Laporan Penelitian dengan pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi Disertai dengan Model Pembelajaran dan Kemampuan Matematis)*, (Bandung. PT. Refika Aditama, 2015), h. 126

⁴ Syaifuddin Azwa, *Metode penelitian*, h. 118

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA MAN 4 Banjar tahun pelajaran 2018/2019 yang terdiri dari tiga kelas yaitu kelas XI IPA 1, XI IPA 2, dan XI IPA 3.

Tabel VII. Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah Siswa
XI IPA 1	29 siswa
XI IPA 2	28 siswa
XI IPA 3	29 siswa
Jumlah	86 siswa

2. Sampel penelitian

Sampel adalah bagian dari populasi, sebagai contoh yang diambil dengan menggunakan cara tertentu.⁵

Dari populasi tersebut dipilih dua kelas sebagai sampel penelitian. Penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik simple random sampling. Jadi sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2, kemudian dipilih lagi secara random untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

⁵ S. Margono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 119

Tabel VIII Sampel Penelitian

Kelas	Jumlah siswa	Keterangan
XI IPA 1	29 Siswa	Kelas Eksperimen (KE)
XI IPA 2	28 Siswa	Kelas Kontrol (KK)
Jumlah	57 Siswa	

E. Data dan Sumber data

1. Data

Data yang digali dalam penelitian ini terdiri dari data pokok dan data penunjang/pelengkap.

a. Data pokok

Adapun data pokok yang digali dalam penelitian ini yaitu nilai kemampuan awal siswa yang berupa hasil tes ulangan harian sebelumnya dan tes akhir.

b. Data penunjang

Data ini sebagai pelengkap data pokok yang meliputi:

- 1) Gambaran umum lokal penelitian.
- 2) Jumlah siswa menurut jumlah kelamin perkelas
- 3) Sarana dan prasarana sekolah
- 4) Keadaan kepala sekolah, dewan guru dan tata usaha.
- 5) Fasilitas belajar

c. Sumber data

- 1) Responden, yaitu siswa kelas XI IPA MAN 4 Banjar tahun pelajaran 2018/2019 yang telah ditetapkan sebagai subjek penelitian dan akan dijadikan sebagai sumber data untuk menggali data pokok.
- 2) Informan, yaitu kepala sekolah, dewan guru (terutama guru matematika), tata usaha MAN 4 Banjar tahun pelajaran 2018/2019.
- 3) Dokumentasi, yakni beberapa dokumen sekolah yang dapat memberikan data dan informasi yang relevan dengan permasalahan dalam penelitian ini.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes

Penelitian ini menggunakan tes prestasi atau *achievement test*, yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian seseorang setelah mempelajari sesuatu.⁶ Tes ini dilakukan pada Barisan Aritmatika dan Barisan Geometri, jenis tes subjektif yang digunakan tertulis dan bentuk uraian dengan jumlah soal 2 butir.

⁶ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2002), h.143

2. Observasi

Menurut Marshall (1995) menyatakan bahwa “*through observation, the researcher learn about behavior and the meaning attached to chose behavior*”. Melalui observasi, peneliti belajar tentang perilaku, dan makna dari perilaku tersebut.⁷ Dengan menggunakan teknik ini penulis mengadakan pengamatan langsung terhadap beberapa data yang dapat diamati seperti tentang kondisi lingkungan, keadaan sarana dan fasilitas belajar dan beberapa hal lain yang dianggap relevan dengan segala permasalahan seperti kegiatan pembelajaran matematika kelas XI IPA.

3. Dokumentasi

Dokumentasi yaitu mengumpulkan data dengan melihat atau mencatat sautu laporan yang sedang tersedia.⁸ Teknik dokumentasi digunakan untuk menelaah berkas-berkas atau catatan-catatan penting yang berkaitan dengan data yang diperlukan.

4. Wawancara

Wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu.⁹ Wawancara digunakan untuk melengkapi dan memperkuat data yang diperoleh peneliti dari teknik observasi.

⁷ Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 1997), h. 310

⁸ Ahmad Tanzeh, *Pengantar Metode Penelitian* (Yogyakarta: Teras, 2009), h. 99

⁹ Sugiyono, *Statistika untuk . . .* h.317

Untuk lebih jelasnya mengenai data, sumber data, dan teknik pengumpulan data maka dapat dilihat dari tabel berikut ini:

Tabel IX data, Sumber data, dan Teknik Pengumpulan Data.

No	Data	Sumber Data	TPD
1.	Data pokok, meliputi: a. Kemampuan awal. b. Hasil belajar siswa dengan menggunakan pendekatan <i>Open ended</i> pada kelas eksperimen dan menggunakan pendekatan <i>Kooperatif</i> pada kelas kontrol.	Siswa Siswa	Tes Tes
2.	Data penunjang, meliputi: a. Gambaran umum lokal penelitian b. Keadaan guru dan staf tata usaha c. Keadaan dan jumlah siswa MAN 4 Banjar d. Jumlah pelajaran MAN 4 Banjar e. Keadaan sarana dan prasarana f. Jadwal belajar	Dokumentasi Dokumentasi dan informasi Dokumentasi dan informasi Dokumentasi dan informasi Dokumentasi dan informasi Dokumentasi dan informasi	Dokumentasi, dan observasi Dokumentasi, observasi dan Wawancara Dokumentasi, observasi dan Wawancara Dokumentasi, observasi dan Wawancara Dokumentasi, observasi dan Wawancara Dokumentasi, observasi dan Wawancara

G. Pengembangan Instrumen Penelitian

1. Penyusunan Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan ini berupa tes tertulis dengan memperhatikan hal-hal berikut:

- a. Sesuai dengan tujuan penelitian

- b. Berpedoman pada kurikulum 2013 (K13) revisi 2017
- c. Soal mengacu pada soal *High Order Thinking Skills* (HOTS).
- d. Bentuk butir-butir soal tes yang diujikan berbentuk uraian.
- e. Adapun indikator soal dari tiap soal digunakan adalah:
 - 1) Siswa mampu menentukan jumlah pada barisan Aritmatika
 - 2) Siswa mampu menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan Aritmatika
 - 3) Siswa mampu menentukan jumlah pada barisan Geometri.
 - 4) Siswa mampu menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan Geometri.

Adapun jumlah soal yang disusun sebanyak 4 soal yang dibagi menjadi dua perangkat soal dan disusun berdasarkan indikator yang mengacu pada SK/KD khususnya materi barisan aritmatika dan barisan geometri. Penyusunan instrumen tes berdasarkan indikator-indikator yang dapat dilihat pada tabel X berikut:

Tabel X. Indikator Instrumen Penelitian (Tes)

No	Indikator	No. Soal		Σ
		Perangkat 1	Perangkat 2	
1.	Siswa mampu menentukan jumlah pada barisan Aritmatika			
2.	Siswa mampu menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan Aritmatika	1	1	2
3.	Siswa mampu menentukan jumlah pada barisan Geometri.	2	2	2

4.	Siswa mampu menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan barisan Geometri			
----	---	--	--	--

2. Pengujian Instrumen

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah terpenuhi atau tidaknya syarat-syarat instrumen sebagai alat untuk mengumpulkan data yang baik agar dapat digunakan sebagai alat penelitian.

a. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrumen. Untuk menentukan validitas butir soal digunakan korelasi *Product Moment* dengan angka kasar yaitu:

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi *product moment*

N = Jumlah siswa

X = skor item soal

$Y = \text{skor total siswa.}^{10}$

Hasil perhitungan r_{xy} dikonsultasikan pada tabel kritis r *product moment*, dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Jika $r_{xy} > r$ tabel maka item tersebut valid.

Validitas soal tes dengan bantuan *SPSS versi 22*. Data yang diperoleh dalam penelitian menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Buka Program SPSS.
- 2) Input data ke dalam SPSS dengan kriteria.
- 3) Kita masukkan datanya di data *view*.
- 4) Untuk analisis data, klik *analyze* → *Correlate* → *Bivariate*.
- 5) Selanjutnya akan muncul kotak dialog, kita masukkan semua variabel.
- 6) Pada *Correlate Coeficient* kita pilih *Pearson*, dan pada *Test of significance* kita pilih *Two-Tailed*, Selanjutnya Klik OK.¹¹

Tolak ukur untuk mrnginterpretasikan derajat validitas instrumen ditentukan berdasarkan kriteria menurut Guilford sebagai berikut.

¹⁰ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h. 146

¹¹ Ricki Yuliardi dan Zuli Nuraeni, *Statistika Penelitian Plus Totarial SPSS*, (Yogyakarta: Innosain, 2017), h. 95-98

Tabel XI Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen¹²

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tepat/sangat baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Tepat/baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup tepat/buruk
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Tidak tepat/buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tepat/sangat buruk

b. Reliabilitas

Reliabilitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kepercayaan suatu instrumen. Untuk menentukan reliabilitas perangkat soal, maka digunakan rumus *alpha*, yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrument

$\Sigma \sigma_t^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap butir soal

σ_t^2 = varians total

n = jumlah butir soal

Harga r_{11} hasil perhitungan dibandingkan dengan r tabel dengan taraf signifikansi 5%. Jika $r_{11} \geq r$ tabel, maka butir soal tersebut reliabel.¹³

¹² Kaarunia Eka Lestari dan Molhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika (Panduan Praktis Menyusun Skripsi, Tesis, dan Laporan Penelitian dengan pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi Disertai dengan Model Pembelajaran dan Kemampuan Matematis)*, (Bandung. PT. Refika Aditama, 2015), h. 193

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen ditentukan berdasarkan kriteria menurut Guilford (1956) sebagai berikut:

Tabel XII Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen¹⁴

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tepat/sangat baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Tepat/baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup tepat/buruk
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Tidak tepat/buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tepat/sangat buruk

Reliabilitas soal tes dihitung dengan bantuan SPSS versi 22. Data yang diperoleh dalam penelitian menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Klik *analyze – scale – reliability statistics*.
- 2) Pindahkan *item1, item2, item3, dan item 4*. Hanya item yang valid yang boleh dilanjutkan ke kotak item.

¹³ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h. 109

¹⁴ Kaarunia Eka Lestari dan Molhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika (Panduan Praktis Menyusun Skripsi, Tesis, dan Laporan Penelitian dengan pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi Disertai dengan Model Pembelajaran dan Kemampuan Matematis)*, (Bandung. PT. Refika Aditama, 2015), h. 193

3) Klik *statistics – descriptive for (scale, item, scale if item deleted), continue*, lalu *Ok*.

c. Tingkat Kesukaran

Menurut Sumarna, “tingkat kesukaran digunakan sebagai indikator untuk menentukan adanya perbedaan kemampuan siswa”.¹⁵ Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran. Tingkat kesukaran suatu butir soal adalah proporsi dari keseluruhan siswa yang menjawab benar pada soal tersebut. Persamaan yang digunakan Sumarna untuk menentukan tingkat kesukaran dengan menjawab benar adalah:

$$p = \frac{\Sigma x}{S_m N}$$

Keterangan:

P = proporsi menjawab benar atau tingkat kesukaran

Σx = jumlah skor yang diperoleh siswa

S_m = skor maksimum

N = jumlah peserta tes.¹⁶

Untuk menentukan soal tersebut dikatakan baik atau tidak baik Sumarna membedakan tingkat kesukaran menjadi tiga kategori, seperti nampak pada tabel XIII berikut ini:

¹⁵ Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes, Implementasi Kurikulum 2004*, (Bandung : Remaja Rosdakarya, 2004), h. 21

¹⁶ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2008), h. 12

Tabel XIII Kategori Tingkat kesukaran.¹⁷

Nilai p	Kategori
$0,0 < p \leq 0,3$	Sukar
$0,3 \leq p \leq 0,7$	Sedang
$0,7 < p \leq 1,0$	Mudah

Untuk pengambilan keputusan dalam pengambilan soal peneliti berpedoman pada pendapat Suharsimi yang menyatakan bahwa “soal-soal yang dianggap baik, yaitu soal-soal yang sedang, adalah soal-soal yang mempunyai tingkat kesukaran 0,3 sampai dengan 0,7.”¹⁸

d. Daya pembeda

Menurut Suharsimi, “daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dan siswa yang berkemampuan rendah.”¹⁹

Indeks daya pembeda dapat dihitung dengan membagi kelompok menjadi 2 bagian, yaitu kelompok atas yang memiliki kemampuan tinggi dan kelompok bawah yang memiliki kemampuan rendah. Kelompok atas dan kelompok bawah dapat diperoleh setelah data nilai siswa diurutkan dari yang paling tinggi sampai yang paling rendah. Dalam pembagian kelompok atas dan bawah, umumnya para pakar bidang evaluasi pendidikan lebih banyak menggunakan presentase sebesar 27% dari testee yang termasuk dalam kelompok atas dan 27% lainnya diambil dari testee yang termasuk dalam

¹⁷ Ibid., h.21

¹⁸ Ibid., h.21

¹⁹ Ibid., h. 210

kelompok bawah. Hal ini disebabkan karena berdasarkan bukti-bukti empirik pengambilan subjek sebanyak 27% testee kelompok bawah itu telah menunjukkan kesensitifannya, atau dengan kata lain cukup dapat diandalkan.²⁰ Untuk menentukan daya pembeda digunakan rumus berikut ini:

$$D = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = daya pembeda

P_A = proporsi menjawab benar atau tingkat kesukaran kelompok atas

P_B = proporsi menjawab benar atau tingkat kesukaran kelompok bawah.

Menurut Suharsimi, daya pembeda dapat diklasifikasikan menjadi 5 kategori, sebagaimana dideskripsikan pada tabel XIV

Tabel XIV Kategori Daya Pembeda.²¹

Daya Pembeda (D)	Kategori
0,00 – < 0,20	Jelek (<i>Poor</i>)
0,20 – < 0,40	Cukup (<i>Satisfactory</i>)
0,40 – < 0,70	Baik (<i>Good</i>)
0,70 – < 1,00	Baik Sekali (<i>Excekkent</i>)
< 0,00 (bertanda negatif)	Tidak Baik

²⁰Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta : Rajawali Pers, 2011), h. 387

²¹ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, h. 218

Menurut Anas Sudijono, “butir-butir soal yang sudah memiliki daya pembeda item yang baik (*satisfactory, good, and excellent*), hendaknya dimasukkan (dicatat) dalam buku bank soal tes hasil belajar.²²

3. Kriteria Pemberian Skor Pada Instrumen

Jumlah soal yang digunakan dalam perangkat tes untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal barisan Aritmatika dan barisan geometri sebanyak 2 soal valid dan reliabel yang di ambil dari perangkat I dan perangkat II yang telah diujicobakan di MAN 4 Banjar Kelas XI IPA. Soal-soal instrumen tes yang diujikan berjumlah 4 soal yang berbentuk esay (lihat Lampiran I dan II) , dimana setiap soal memiliki skor yang berbeda sesuai dengan tingkatan soal. Tingkatan instrumen tes dalam penelitian ini meliputi: mengenal, pemahaman, penerapan atau aplikasi, dan terakhir analisis. Skor total untuk perangkat I adalah 81 dan skor total untuk perangkat II adalah 66 (lihat lampiran 3 dan 4).

Penilaian hasil belajar siswa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$NA = \frac{\Sigma X}{N} \times 100$$

Keterangan :

ΣX = jumlah keseluruhan skor yang diperoleh siswa

²² Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta : Rajawali Pers, 2008), Cet. Ke-12, h. 408

N = jumlah keseluruhan skor maksimal

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik rumus presentase sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{frekuensi yang sedang dicari presentasinya}}{\text{jumlah frekuensi}} \times 100\%$$

Tabel XV Kriteria pengukuran Kemampuan Berpikir tingkat tinggi Matematika siswa

Rentang Nilai	Tingkat Kemampuan Berpikir tingkat tinggi siswa
80 – 100	Sangat baik
60 – < 80	Baik
40 – < 60	Cukup baik
20 – < 40	Kurang baik
0 – < 20	Sangat kurang baik

Selanjutnya nilai yang didapat akan diproses dengan uji statistik untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan dari prestasi belajar kedua kelas yang diteliti yang akan dijelaskan secara terperinci pada teknik analisis data.²³

4. Hasil Uji Coba Tes

Sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu peneliti mengadakan uji coba instrumen tes. Uji coba dilaksanakan di MAN 4 Banjar kelas XI IPA 3 dengan jumlah peserta uji coba sebanyak 29 orang. 15 orang mengerjakan soal perangkat I dan 14 orang mengerjakan soal Perangkat II.

²³ Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta : Rineka Cipta,, 2002), h. 44

Uji coba instrumen ini terdiri dari dua perangkat soal, yakni perangkat I dan Perangkat II yang masing-masing berjumlah 2 soal. Dari hasil tes uji coba diperoleh data validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen tes dengan bantuan SPSS versi 22 dan anates, kemudian dilakukan perhitungan untuk uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda terhadap 4 soal perangkat I dan perangkat II yang telah diuji cobakan dapat dilihat pada lampiran VI dan VII.

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas dan reliabilitas instrumen tes yang telah diujikan, maka untuk menentukan instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini, peneliti memilih untrumen tes yang valid atau memiliki tingkat vaiditas yang tinggi, reliabel, tingkat kesukaran yang mudah dan sedang, serta daya pembeda dalam keadaan cukup dan baik. Adapun hasil perhitungan untuk validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda butir soal disajikan dalam tabel berikut.

Tabel XVI Harga Validitas dan Reliabilitas Soal Uji Coba.

Perangkat I	Butir Soal	r_{xy}	Ket	r_{11}	Ket
	1	0,754	Valid		
	2	0,873	Valid		
				0,713	Reliabel
Perangkat II	Butir Soal	r_{xy}	Ket	r_{11}	Ket
	1	0,491	Tidak Valid		
	2	0,627	Valid		
				0,253	Tidak Reliabel

Tabel XVII Tingkat Kesukaran dan Daya pembeda soal Uji Coba

Perangkat I	Butir Soal	Tingkat Kesukaran (p)	Ket	Daya pembeda	Ket
	1	0,434	Sedang	0,333	Cukup
	2	0,399	Sedang	0,308	Cukup
Perangkat II	Butir Soal	Tingkat Kesukaran (p)	Ket	Daya pembeda	Ket
	1	0,301	Sedang	0,183	Jelek
	2	0,280	Sukar	0,185	Jelek

Dari tabel XVI dan XVII yang akan di ambil soal untuk tes akhir adalah untuk perangkat I yaitu nomor 1 dan nomor 2.

H. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh terdiri dari nilai kognitif hasil Kemampuan berpikir tingkat tinggi matematika dan data persepsi siswa terhadap pembelajaran dikelas eksperimen. Data nilai kognitif hasil Kemampuan berpikir tingkat tinggi belajar matematika berupa nilai tes kemampuan awal siswa yang diambil dari nilai *Pretes* dan nilai tes akhir.

1. Teknik analisis data hasil Kemampuan berpikir tingkat tinggi matematika

Data hasil Kemampuan berpikir tingkat tinggi matematika berupa nilai tes kemampuan awal siswa dan nilai tes akhir yang di analisis dengan menggunakan statistika deskriptif dan statistika analitik.

Statistika analitik yang digunakan adalah uji beda yaitu uji *t* atau uji *Mann-whitney* (Uji U). Sebelum mengadakan uji tersebut

terlebih dahulu dilakukan perhitungan statistika yang meliputi rata-rata dan standar deviasi. Uji *t* digunakan apabila data berdistribusi normal dan homogen, sedangkan uji *Mann-whitney* (Uji U) digunakan jika data tidak berdistribusi normal.

a. Rata-rata

Menurut Sudjana, untuk menentukan kualifikasi hasil Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dicapai oleh siswa dapat diketahui melalui rata-rata yang dirumuskan dengan:

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

Keterangan :

\bar{x} = Nilai rata-rata (mean)

$\sum f_i x_i$ = jumlah seluruh data

$\sum f_i$ = Banyaknya data.²⁴

b. Standar Deviasi

Standar deviasi atau simpangan baku sampel digunakan dalam menghitung nilai z_i pada uji normalitas.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Keterangan:

S = standar Deviasi

\bar{x} = rata-rata (mean)

n = banyak data

²⁴ Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 67

$x_i =$ data ke- i , yang mana $i = 1, 2, 3, \dots$.²⁵

c. Varians

Varians adalah salah satu teknik yang digunakan untuk menjelaskan homogenitas kelompok. Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi nilai. Nilai individual terhadap rata-rata kelompok. Varians untuk sampel diberis simbol s^2 .²⁶ Untuk menghitung varians sampel digunakan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Keterangan:

$s^2 =$ varians sampel

$\sum f_i =$ jumlah frekuensi

$x_i =$ nilai x ke i sampai ke- n

$\bar{x} =$ rata-rata hitunga (mean)

$n =$ jumlah sampel

Pengujian rata-rata, varians, dan standar deviasi dengan bantuan program *SPSS versi 22*. Data yang diperoleh dalam penelitian menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Klik menu *analyze – descriptive statistics – descriptive*
- 2) Masukkan nilai ulangan harian ke kotak *Variable (s)*
- 3) Klik *options* – centang *Mean, Std. Deviation* dan *Variance, continue*, klik *Ok*.

²⁵ *Ibid.*, h. 95

²⁶ Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabet, 2015), h. 29

d. Uji Normalitas

Pada data kuantitatif, agar dapat dilakukan uji statistik parametrik dipersyaratkan berdistribusi normal. Pembuktian data berdistribusi normal tersebut perlu dilakukan uji normalitas terhadap data. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Liliefors*. Menurut Harun Al-Rasyid dalam Maman Abdurrahman, “kelebihan *Liliefors test* adalah penggunaan atau perhitungannya sederhana, serta cukup kuat sekalipun dengan ukuran sampel kecil.”²⁷ Menurut Sudjana, pengujian normalitas data yang diperoleh dalam penelitian menggunakan uji *Liliefors* dengan langkah-langkah pengujian sebagai berikut:

- 1) Urutkan nilai x_i diurutkan dari nilai terkecil sampai nilai terbesar.
- 2) Pengamatan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ (\bar{x} dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel).
- 3) Dari tiap nilai baku tersebut dapat dicari nilai kritis z (z_{tabel}) dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \geq z_i)$ dengan ketentuan apabila z_i negatif, maka $F(z_i) = 0,5 - z_{tabel}$, sedangkan jika z_i positif, maka $F(z_i) = 0,5 + z_{tabel}$.

²⁷ Abdurrahman, Maman., *dasar-dasar metode Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Pustaka Setia, 2011), Cet. Ke-1, h. 261.

- 4) Selanjutnya dihitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1 z_2 z_3 \dots z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

- 5) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.
 6) Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut, harga ini disebut sebagai L_{hitung} .²⁸

Dalam pengambilan keputusan, bandingkan L_{hitung} dengan L_{tabel} dengan menggunakan tabel nilai kritis uji Liliefors dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$. Jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$, maka sampel berdistribusi normal, sebaliknya jika $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka sampel tidak berdistribusi normal.

Normalitas data dihitung dengan bantuan program *SPSS versi*

22. Pengujian normalitas data yang diperoleh dalam penelitian menggunakan langkah-langkah pengujian dengan menggunakan uji Kolmogrov-Smirnov, yaitu sebagai berikut:

- 1) Buka file normalitas,²⁹
- 2) Pilih *Analyze – Nonparametric Test – Legacy Dialogs – 1-Sample K-S*
- 3) Masukkan variable ke dalam *Test Distribution* dengan pilihan *Normal*
- 4) Klik *Ok*.

²⁸Sudjana. *Metode Penelitian*. (Bandung : Tarsito, 2002) h. 466.

²⁹Jubilee Enterprise, *SPSS untuk Pemula*, (Yogyakarta: Gramedia, 2014), h. 43-47

e. Uji Homogenitas

Setelah data berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji yang digunakan adalah uji varians terbesar dibanding varians terkecil menggunakan tabel F. Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah:

- 1) Menghitung varians terbesar dan varians terkecil

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

- 2) Membandingkan nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel}

db pembilang = $n - 1$ (untuk varians terbesar)

db penyebut = $n - 1$ (untuk varians terkecil)

Dengan taraf signifikansi (α) = 5%.

- 3) Kriteria pengujian:

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka tidak homogen.

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka homogen.³⁰

Teknik untuk menguji homogenitas dengan bantuan SPSS versi 22 for window: *test of homogeneity of variances* dengan uji *levene statistics*. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Masukkan nilai siswa pada data view kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 2) Pilih *Analyze – Compare Means – One Way Anova*.

³⁰ Riduan, *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*, (Bandung: Alfabeta, 2005), h. 120

- 3) Masukkan variable ke dalam *dependent list* dan *factor list*.
- 4) Klik *Options* – tambahkan tanda centang pada kotak *Homogeneity of variance test*.
- 5) Klik *continue*, lalu *Ok*

Pengambilan keputusan berpedoman pada ketentuan berikut. Jika nilai signifikansi $< 0,05$, artinya data tidak memiliki variansi yang homogen (tidak sama) dan jika nilai signifikansi $sig > 0,05$ berarti data memiliki variansi yang homogeny.

f. Uji *t*

Uji perbandingan yaitu uji *t* dua sampel digunakan untuk membandingkan (membedakan) kedua data (variabel) tersebut sama atau berbeda. Adapun langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut:

- 1) Menghitung nilai rata-rata (\bar{x}) dan variansi (s^2) setiap sampel:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \text{ dan } s^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

- 2) Menghitung harga *t* dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

n_1 = jumlah data pertama (kelas eksperimen)

n_2 = jumlah data kedua (kelas kontrol)

\bar{x}_1 = nilai rata-rata hitung data pertama.

\bar{x}_2 = nilai rata-rata hitung data kedua.

S_1^2 = varians data pertama

S_2^2 = varians data kedua³¹

Pengujian yang digunakan adalah *Independent-sampel T test*. Perhitungan uji *t* dengan menggunakan bantuan SPSS versi 22. Pengujian normalitas data yang diperoleh dalam penelitian menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Masukkan nilai siswa pada variabel view kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan diisi *variabel view* nilai UH.
- 2) Isi *data view* dimana kelas eksperimen kelompok 1 dan kelas kontrol kelompok 2.
- 3) Pilih *analyze-compare means-independent-sampel T test*.
- 4) Masukkan nilai UH pada kotak *test variabel (s)*
- 5) Masukkan kelompok pada kotak *Grouping Variable*.
- 6) Klik *Define Groups*.
- 7) Isilah *Group 1* dengan 1 dan *Group 2* dengan 2
- 8) Klik *continue*, lalu Ok.

Jika $\text{sig } T \text{ hitung} > 0,05$, maka H_0 diterima, sebaliknya jika $\text{sig } T \text{ hitung} < 0,05$, maka H_0 ditolak.

³¹ Sudjana. *Metode Penelitian*. (Bandung : Tarsito, 2002), h. 239-240

g. Uji Mann-Whitney (Uji U)

Jika data yang dianalisis tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji mann-whitney atau disebut uji U. Uji U berfungsi sebagai alternatif penggunaan uji t. Jika prasayarat parametriknya tidak terpenuhi. Teknik ini digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan populasi. Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Menggabungkan kedua kelas independen dan beri jenjang pada tiap-tiap anggotanya mulai dari nilai pengamatan terkecil sampai nilai pengamatan terbesar. Jika ada dua atau lebih pengamatan yang sama maka digunakan jenjang rata-rata.
- 2) Menghitung jumlah jenjang masing-masing bagi sampel pertama dan kedua yang dinotasikan dengan R_1 dan R_2
- 3) Untuk uji statistik U, kemudian dihitung dari sampel pertama dengan N_1 pengamatan $U_1 = N_1 N_2 + \frac{N_1(N_1+1)}{2} - \Sigma R_1$ atau dari sampel kedua dengan N_2 pengamatan $U_2 = N_1 N_2 + \frac{2(N_2+1)}{2} - \Sigma R_2$

Keterangan:

N_1 : banyaknya sampel pada sampel pertama

N_2 : banyaknya sampel pada sampel kedua

U_1 : uji statistik U dari sampel pertama N_1

U_2 : uji statistik U dari sampel kedua N_2

ΣR_1 : jumlah jenjang pada sampel pertama

ΣR_2 : jumlah jenjang pada sampel kedua

- 4) Nilai U yang digunakan adalah nilai U yang lebih kecil dan yang lebih besar ditandai dengan U' . Sebelum dilakukan pengujian, perlu diperiksa apakah telah didapat U atau U' dengan cara membandingkannya dengan $\frac{N_1 N_2}{2}$. Bila nilainya lebih besar daripada $\frac{N_1 N_2}{2}$ nilai tersebut adalah U' dan nilai U dapat dihitung dengan $U = N_1 N_2 - U'$.
- 5) Membandingkan nilai U dengan nilai U dalam tabel, dengan kriteria pengambilan keputusan jika $U \geq U_\alpha$ maka H_0 diterima, dan jika $U \leq U_\alpha$ maka H_0 ditolak. Tes signifikansi untuk yang lebih besar (> 20) menggunakan pendekatan kurva normal dengan harga kritisi z sebagai berikut:

$$z = \frac{U - \frac{N_1 N_2}{2}}{\sqrt{\frac{N_1 N_2 (N_1 + N_2 + 1)}{12}}}$$

Jika $\frac{-z_\alpha}{2} \leq z \leq \frac{z_\alpha}{2}$ dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$ maka H_0 diterima dan jika $z > \frac{z_\alpha}{2}$ atau $z < \frac{-z_\alpha}{2}$ maka H_0 ditolak.³²

Langkah-langkah Uji Mann-whitney dengan menggunakan SPSS versi 22 sebagai berikut:

- 1) Masukkan nilai siswa pada *Variable View* kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan diisi *Variable view* nilai UH
- 2) Isi *Data View* dimana kelas eksperimen kelompok 1 dan kelas kontrol kelompok 2

³² Sugiono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung : Alfabeta, 1997), h. 150

- 3) Pilih *Analyze – Nonparametric Tests – Legacy Dialogs – 2 Independent Samples*
- 4) Masukkan nilai UH pada kotak *test Variable List*
- 5) Masukkan kelompok pada kotak *Grouping Variable*
- 6) Klik *Define Groups*
- 7) Isilah *Group 1* dengan 1 dan *Group 2* dengan 2
- 8) Klik *Continue*, lalu Ok.

Pengambilan keputusan jika *Asymp. Sig < 0,05*, maka H_0 diterima sebaliknya jika *Asymp.sig > 0,05* maka H_0 ditolak.

h. Uji N-gain

Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan g faktor (*gain score* ternormalisasi), yaitu:³³

Setelah didapatkan nilai kemampuan awal siswa dan *posttest*, selanjutnya hasil tes tersebut dihitung rata-ratanya. Serta menghitung N-gain antara nilai *pretest* dan *posttest*. Untuk menghitung N-gain dapat digunakan rumus:

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{Maks} - S_{pre}}$$

³³ Suharyadi, *Statistika*, (Jakarta: Salemba Empat, 2008), h. 177

Keterangan:

S_{post} =Skor Posttes

S_{pre} =Skor kemampuan awal siswa

S_{maks} =Skor maksimum ideal

Kriteria perolehan skor $N - gain$ dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel XVIII Kriteria Nilai $N-gain$.³⁴

Kategori Perolehan Skor $N-gain$ Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Untuk mempermudah analisis data. Penelitian menggunakan bantuan *software SPSS*. Langkah-langkah melakukan pengujiannya:

- 1) Menentukan hipotesis statistik kesamaan varian.
- 2) Mengolah data yang diperoleh dengan berbantuan *software SPSS*.
- 3) Jika nilai pada kolom $sig. > 0,05$ maka H_0 diterima.

³⁴ Seta Yuliawan, "Keefektifan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan Software Multisim Pada Peningkatan Kompetensi Perancangan Rangkaian digital Dasar SMKN 1 Sedayu", *Skripsi*, Fakultas Teknik Universitas Yogyakarta., h. 45

I. Tabel Distribusi Frekuensi

a. Menentukan Kelas Interval

Jumlah kelas interval dapat dihitung dengan rumus *sturges*, yaitu:

$$K = 1 + 3,3 \log n^{35}$$

Keterangan:

K = Jumlah kelas Interval

n = jumlah data observasi

\log =Logaritma

b. Menghitung rentang data

Untuk menghitung rentang data digunakan rumus sebagai berikut:

$$R = H - L + I^{36}$$

Keterangan:

R = Rentang

H = nilai tertinggi

L = Nilai terendah

I = panjang Kelas

³⁵Sugiyono, *statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2007), h.35

³⁶ Ibid, h. 36

c. Menentukan Panjang Kelas

Menentukan panjang kelas digunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{R}{M}^{37}$$

Keterangan:

I = Panjang kelas

R = rentang

M = jumlah kelas

J. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian dibuat dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Tahap pendahuluan
 - 1) Penjajakan lokasi penelitian
 - 2) Membuat desain proposal skripsi
 - 3) Mengajukan desain proposal skripsi kepada dosen pembimbing akademik untuk diadakan koreksi.
 - 4) Mengajukan desain proposal skripsi kepada ketua jurusan sekaligus minta persetujuan judul
- b. Tahap persiapan
 - 1) Seminar proposal skripsi
 - 2) Membuat instrumen pengumpulan data
 - 3) Memohon surat perintah riset kepada pihak yang bersangkutan
- c. Tahap penelitian
 - 1) Mengumpulkan dan mengolah data

³⁷Ibid, 36

2) Menganalisis data

d. Tahap penyusunan laporan

- 1) Menyusun laporan yang sudah dikoreksi oleh dosen pembimbing, untuk kemudian disetujui
- 2) Menyusun laporan dalam bentuk skripsi
- 3) Munaqasah dihadapan Tiga penguji.