

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian lapangan, yaitu penelitian yang dilakukan dengan terjun langsung ke lapangan untuk meneliti Penerapan Model Pembelajaran *modification-action, process, object, schema* (M-APOS) Ditinjau Dari Pemahaman relasional Matematis Siswa Materi Trigonometri Kelas X MAN Buntok.

Data yang didapat dalam penelitian ini adalah data kuantitatif, yaitu data yang berupa bilangan/angka dan dianalisis secara statistik. Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman relasional matematis siswa pada materi trigonometri. Oleh karena itu, penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pemahaman relasional matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *modification-action, process, object, schema* (M-APOS) dengan siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional.

B. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuasi eksperimental, yaitu prosedur untuk mengungkapkan hubungan sebab akibat dengan cara melibatkan kelompok kontrol disamping kelompok eksperimen, namun pemilihan kedua kelompok tersebut tidak dengan teknik random. Teknik

random digunakan pada saat penentuan yang mana sebagai kelas eksperimen dan kontrol setelah didapat dua kelas yang normal, homogen dan memiliki kesamaan rata-rata yang relatif sama. Penelitian ini berdesain “*posttest only, non-equivalent control group design*” hal ini dikarenakan sampel yang diambil adalah sampel yang normal, homogen dan memiliki kesamaan rata-rata sehingga penggunaan *pretest* tidak dilakukan. Pada pelaksanaannya, peneliti menggunakan dua kelas untuk mengajar, yaitu kelas eksperimen dengan memberi perlakuan melalui penggunaan model pembelajaran M-APOS dan kelompok kelas kontrol sebagai pembandingnya.

Setelah penelitian selesai dilaksanakan, diadakan tes akhir dengan tujuan untuk mengetahui apakah semua materi pelajaran yang disampaikan telah dapat dikuasai dengan baik oleh siswa. Hasilnya diambil dari hasil tes akhir siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Adapun desain penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	Treatmen	Post Test
Eksperimen	X	O ₁
Kontrol	-	O ₂

Keterangan :

X = perlakuan pembelajaran dengan model pembelajaran M-APOS

O₁ = Tes akhir pada kelompok eksperimen

O₂ = Tes akhir pada kelompok kontrol

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian eksperimen dengan desain *posttest only, non-equivalent control group design* adalah sebagai

berikut:

1. Pengambilan sampel.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *sampling purposive* setelah kedua kelas diuji dengan normalitas, homogenitas dan uji kesamaan rata-rata, teknik ini digunakan untuk menentukan kelas eksperimen dan kontrol.

2. Manipulasi perlakuan terhadap kelompok eksperimen.

Manipulasi disini maksudnya, peneliti memberi perlakuan yang berbeda kepada kelas eksperimen. Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa penerapan model pembelajaran *modification-action, process, object, schema* (M-APOS), sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional yang digunakan sebagai pembanding hasil akhir untuk menguji kebenaran hipotesis.

3. Melaksanakan *posttest* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Posttest ini diberikan kepada kelas eksperimen setelah dikenai model pembelajaran *modification-action, process, object, schema* (M-APOS) dan kelas kontrol yang dikenai model pembelajaran konvensional. *Posttest* ini berupa soal materi Trigonometri yang merupakan materi yang dijadikan obyek penelitian. Soal yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol merupakan soal yang sama persis, sehingga hasil *posttest* tersebut dapat dibandingkan.

4. Membandingkan hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dibandingkan untuk

mengetahui perbedaan rata-rata kedua kelas. Rata-rata tersebut digunakan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.¹

Penggunaan desain tanpa *pretest* ini mempunyai beberapa kelemahan antara lain sebagai berikut:

1. Perbedaan awal antar kelompok sampel yang mungkin tidak dapat ditekan dan tidak dapat terdeteksi.
2. Perbedaan tingkat pengaruh perlakuan yang berbeda pada variabel dependen tidak dapat diuji.

Peneliti menggunakan uji analisis data keadaan awal, yakni uji normalitas, homogenitas dan uji kesamaan rata-rata terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberi perlakuan untuk mengatasi kelemahan pada poin pertama. Data awal yang peneliti gunakan di sini adalah data nilai ujian akhir semester gasal kelas X. Dan dengan adanya uji analisis data awal (uji normalitas, homogenitas dan kesamaan rata-rata) kelemahan yang kedua dapat teratasi karena kita bisa membandingkan data awal dan data akhir, sehingga perbedaan tingkat pengaruh perlakuan dapat diuji.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh

¹ Ibnu Hadjar, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan*, h. 322-324

peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.² Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik MAN Buntok kelas X.

Tabel 3.2 Distribusi Populasi Penelitian

No.	Kelas	Jumlah Siswa
1	X MIPA 1	23
2	X MIPA 2	22
3	X MIPA 3	22
4	X MIPA 4	24
5	X IIS 1	29
6	X IIS 2	26
7	X Keagamaan	40
Jumlah		186

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.³ Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Sampling Purposive*. Menurut Sugiyono, “*Sampling purposive* adalah teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu”.⁴ Jadi, sampel pada penelitian ini adalah kelas X IIS 1 dan X IIS 2 yang dipilih melalui pertimbangan bahwa kelas X IIS 1 dan X IIS 2 adalah kelas yang normal, homogen serta memiliki rata-rata yang relatif sama. Dari tujuh kelas yang tersedia yaitu X MIPA 1, X MIPA 2, X MIPA 3, X MIPA 4, X IIS 1, X IIS 2, X Keagamaan sebelum penentuan kelas sampel dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengujian populasi, yakni dengan uji normalitas, homogenitas dan kesamaan rata-rata menggunakan data nilai awal dari eksperimen dan data

² Ibnu Hadjar, *op.cit.*, h. 117

³ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*, (Bandung: Alfabeta, 2010), h. 118

⁴ *Ibid.*, h. 85

nilai awal kelas kontrol. Oleh karena itu digunakan nilai ujian akhir semester I dari kedua kelas tersebut. Kelas yang dapat terpilih sebagai sampel adalah kelas yang normal, homogen serta memiliki rata-rata yang relatif sama, maka terpilih kelas X IIS 1 dengan jumlah 29 orang sebagai kelas kontrol yaitu siswa yang belajar menggunakan strategi pembelajaran konvensional, sedangkan X IIS 2 dengan jumlah siswa 26 orang sebagai kelas eksperimen yang belajar menggunakan model pembelajaran M-APOS.

Tabel 3.3 Distribusi Sampel Penerima Perlakuan

No.	Kelas	Jumlah Siswa	Model Pembelajaran	Keterangan
1	X IIS 1	29	Pembelajaran Konvensional	Kontrol
2	X IIS 2	26	Pembelajaran M-APOS	Eksperimen
	Jumlah	55		

Berdasarkan Tabel 3.3 penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dipilih secara random dengan menggunakan undian. Setelah dilakukan pengundian maka terpilih kelas X IPS 1 sebagai kelas kontrol dan kelas X IPS 2 sebagai kelas eksperimen.

D. Data dan Sumber Data

1. Data

Data yang digali dalam penelitian ini ada dua yaitu data pokok dan data penunjang.

a) Data Pokok

Adapun yang menjadi data pokok dalam penelitian ini adalah

kemampuan awal matematika siswa berupa nilai akhir semester 1 serta hasil belajar matematika siswa pada materi trigonometri ditinjau dari pemahaman relasional matematisnya dengan menggunakan model pembelajaran M-APOS pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

b) Data Penunjang

Adapun data yang diperlukan sebagai penunjang adalah data tentang latar belakang lokasi penelitian yang meliputi profil MAN Buntok, keadaan siswa, guru dan karyawan, sarana dan prasarana sekolah serta jadwal belajar.

2. Sumber Data

Untuk memperoleh data di atas diperlukan data sebagai berikut:

- a) Responden, yaitu siswa kelas X IIS 1 dan kelas X IIS 2 MAN Buntok yang telah ditetapkan sebagai sampel penelitian.
- b) Informan, yaitu kepala sekolah, guru matematika yang mengajar di kelas X, dan staf tata usaha di MAN Buntok.
- c) Dokumen, yaitu semua catatan ataupun arsip yang memuat data-data atau informasi yang mendukung dalam penelitian ini yang berasal dari guru maupun tata usaha.

E. Teknik Pengumpulan Data

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

1. Metode Dokumentasi

Menurut Margono, teknik dokumentasi adalah cara pengumpulan data melalui peninggalan tertulis, seperti arsip-arsip dan termasuk juga buku-buku tentang pendapat, teori, dalil, atau hukum-hukum dan lainnya yang berkaitan dengan masalah penelitian.⁵ Metode ini digunakan untuk memperoleh data seperti profil sekolah dan data nilai awal peserta didik kelas eksperimen dan kontrol yang diambil dari nilai ujian akhir.

2. Metode Observasi

Metode observasi adalah metode pengumpulan data yang digunakan untuk menghimpun data penelitian, data-data penelitian tersebut diamati oleh peneliti. Teknik ini digunakan untuk memperoleh data penunjang tentang deskripsi lokasi penelitian, keadaan siswa, jumlah dewan guru dan staf tata usaha, sarana dan prasarana serta jadwal belajar.

3. Metode Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit.⁶ Wawancara digunakan untuk mengetahui tentang berbagai isu atau permasalahan yang ada pada obyek, sehingga peneliti dapat menentukan secara pasti permasalahan atau variabel apa yang harus diteliti.

⁵ S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h.181.

⁶ Sugiyono, *op.cit.*, h. 194

4. Metode Tes

Penilaian ini menggunakan tes prestasi yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian seseorang setelah mempelajari sesuatu. Tes dilakukan pada pertemuan terakhir yang merupakan evaluasi akhir program.⁷ Tes dilakukan pada pertemuan terakhir yang merupakan evaluasi akhir program pengajaran trigonometri. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis dalam bentuk *essay* soal cerita.

Tabel 3.4 Data, Sumber Data, dan Teknik Pengumpulan Data

No.	Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan data
1	Data pokok meliputi a. Kemampuan awal matematika siswa.	Dokumen	Dokumentasi nilai akhir matematika semester 1
	b. Data hasil <i>posttest</i> kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada materi trigonometri	Siswa	Tes
2	Data penunjang a. Profil MAN Buntok	Dokumen dan informan	Dokumentasi, observasi, wawancara

F. Pengembangan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur pemahaman relasional matematika siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dalam bentuk uraian yang diberikan dalam bentuk *posttest*. Instrumen tes ini diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada

⁷ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Bumi Askara, 2002), h. 143

pokok bahasan geometri dimensi tiga, dimana tes yang diberikan kepada kedua kelas tersebut adalah sama.

Jumlah soal yang diberikan pada tes tersebut sebelum dilakukan uji validitas instrumen sebanyak 9 butir soal. Setelah dilakukan uji validitas instrumen diperoleh 1 soal yang tidak valid, sehingga soal yang digunakan dalam uji *posttest* hanya berjumlah 8 soal.

1. Indikator Instrumen Tes

Adapun indikator yang akan diukur melalui tes uraian tersebut akan dijelaskan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Pemahaman Relasional Matematis

No.	Indikator Pemahaman Relasional	Indikator Soal	Nomor Soal
1	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.	Menerapkan konsep ukuran sudut untuk menentukan radian pada sudut jam	1
		Menerapkan konsep ukuran sudut untuk mengubah besar sudut ke dalam bentuk derajat dan menit.	2
		Menerapkan konsep ukuran sudut untuk menentukan besar putaran dalam bentuk radian.	3
		Menerapkan konsep ukuran sudut untuk menentukan besar sudut dari radian.	4
2	Mengklarifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.	Mengklarifikasi konsep ukuran sudut untuk menentukan besar radian yang sama dengan besar sudut yang diperoleh.	5
		Mengklarifikasi konsep ukuran sudut untuk menentukan rumus sudut n dalam radian	6

No.	Indikator Pemahaman Relasional	Indikator Soal	Nomor Soal
3	Mengaitkan berbagai konsep matematika.	Mengaitkan konsep perbandingan trigonometri dalam segitiga siku-siku dengan konsep lainnya, salah satunya konsep pythagoras untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.	7
		Mengaitkan konsep perbandingan trigonometri sudut istimewa dengan konsep lainnya, salah satunya konsep operasi bilangan pecahan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.	8 dan 9

2. Kriteria Pemberian Skor Instrumen Tes

Tabel 3.6 Pedoman Penskoran *Posttest* Siswa

Indikator yang Diukur	Kriteria	Skor
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika.	Tidak ada jawaban	0
	Tidak dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi	1
	Kurang mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi dengan banyak kesalahan	2
	Mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi dengan sedikit kesalahan	3
	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi tanpa ada kesalahan	4

Indikator yang Diukur	Kriteria	Skor
Mengklarifikasi objek–objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.	Tidak ada jawaban	0
	Tidak dapat mengklarifikasi objek–objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep	1
	Kurang mampu mengklarifikasi objek–objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep dengan banyak kesalahan	2
	Mampu mengklarifikasi objek–objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep dengan sedikit kesalahan	3
	Mengklarifikasi objek–objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tanpa ada kesalahan	4
Mengaitkan berbagai konsep matematika.	Tidak ada jawaban	0
	Tidak dapat mengaitkan berbagai konsep matematika	1
	Kurang mampu mengaitkan berbagai konsep matematika dengan banyak kesalahan	2
	Mampu mengaitkan berbagai konsep matematika dengan sedikit kesalahan	3
	Mengaitkan berbagai konsep matematika tanpa ada kesalahan	4

Keterangan:

Banyak kesalahan = jika jawaban siswa di bawah 50% dari nilai maksimum

Sedikit kesalahan = jika jawaban siswa di atas 50% dari nilai maksimum

G. Uji Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen diujikan kepada sampel, maka instrumen tersebut harus memenuhi kriteria valid, reliabel, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda soal. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis terlebih dahulu terhadap soal yang akan diujikan, meliputi:

1. Uji Validitas

Sebuah instrumen (soal) dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Rumus yang digunakan adalah korelasi *product moment* dengan angka kasar, dengan rumus 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 product moment

N : jumlah siswa

X : skor item soal

Y : skor total siswa

Untuk memberikan penafsiran terhadap r_{xy} , digunakan tabel *r product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka soal tersebut dapat dikatakan valid.⁸

2. Uji Reliabilitas

Berdasarkan pendapat Suharsimi Arikunto, untuk menentukan reliabilitas instrumen penelitian berupa soal, maka digunakan rumus Alpha, yaitu

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

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas instrumen

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap butir soal

⁸ Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2012), h. 357

σ_t^2 : varians soal

n : jumlah butir soal⁹

Untuk memberikan interpretasi terhadap r_{11} maka harga r_{11} yang didapat dibandingkan dengan r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. Jika

$r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka item soal tersebut dapat dikatakan reliabel.

Adapun kriteria koefisien reliabilitas adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7 Klasifikasi Interpretasi Derajat Reliabilitas¹⁰

Nilai r_{11}	Interpretasi
$r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi

3. Uji Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran butir soal uraian adalah sebagai berikut:

$$mean = \frac{\text{jumlah skor siswa peserta tes pada butir soal}}{\text{banyak siswa yang mengikuti tes}}$$

Kemudian dilanjutkan dengan proses berikut

$$\text{tingkat kesukaran} = \frac{mean}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

⁹ Suharsimi Arikunto, *op.cit.*, h. 106

¹⁰ Suharsimi Arikunto, *op.cit.*, h. 107

kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8 Klasifikasi Interpretasi Taraf Kesukaran¹¹

Nilai D_p	Interpretasi
$p < 0,00$	Sangat sukar
$0,00 \leq p < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq p < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq p < 1,00$	Mudah
$p = 1,00$	Sangat Mudah

4. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Adapun rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah:

$$D = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{\text{skor maks}}$$

Keterangan: D = Daya pembeda butir

$\bar{X}KA$ = Rata-rata kelompok atas

$\bar{X}KB$ = Rata-rata kelompok bawah

Skor maks = banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

Tabel 3.9 Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda¹²

Nilai D	Interpretasi
$0,4 < D$	Sangat Baik
$0,30 - 0,39$	Baik
$0,20 - 0,29$	Cukup
$D \leq 0,19$	Kurang

¹¹ Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*, (Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI, 2012), h. 147

¹² *Ibid.*, h. 146

H. Hasil Uji Coba Tes

Sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu peneliti mengadakan uji coba instrumen tes. Uji cba tes dilaksanakan di MAN Buntok pada kelas X MIPA

1. Kemudian dari data hasil uji coba diperoleh data berupa nilai, kemudian dilakukan perhitungn untuk validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

Berdasarkan hasil perhitungan rekapitulasi uji instrumen disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.10 Rekapitulasi Uji Instrumen

No Soal	Validitas			Reliabilitas		
	r_{xy}		r_{tabel}	Keterangan	r_{11}	Keterangan
1	0,728	>	0,4555	Valid	0,886224	Reliabilitas tinggi
2	0,728	>		Valid		
3	0,770	>		Valid		
4	0,854	>		Valid		
5	0,756	>		Valid		
6	0,767	>		Valid		
7	0,786	>		Valid		
8	0,613	>		Valid		
9	0,401	<		Tidak Valid		

Berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas instrumen tes, maka dapat disimpulkan dari 9 soal yang memenuhi kriteria pada uji validitas dan reliabilitas adalah soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8.

Tabel 3.11 Harga Taraf Kesukaran dan Daya Pembeda Instrumen Tes

No Soal	Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
	P	Ket	D	Ket	
1	0,644737	Sedang	0,697222	Sangat Baik	Digunakan
2	0,447368	Sedang	0,216667	Cukup	Digunakan
3	0,802632	Mudah	0,258333	Cukup	Digunakan
4	0,723684	Mudah	0,425	Sangat Baik	Digunakan

No Soal	Taraf Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
	P	Ket	D	Ket	
5	0,5	Sedang	0,527778	Sangat Baik	Digunakan
6	0,802632	Mudah	0,311111	Baik	Digunakan
7	0,592105	Sedang	0,333333	Baik	Digunakan
8	0,460526	Sedang	0,241667	Cukup	Digunakan
9	0,736842	Mudah	0,133333	Kurang	Tidak Digunakan

Berdasarkan hasil uji daya pembeda dan taraf kesukaran instrumen tes, maka dapat disimpulkan dari 9 soal yang memenuhi kriteria dan memungkinkan untuk diambil sebagai *posttest* adalah soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8. Soal yang dijadikan instrumen penelitian adalah 8 soal dari 9 soal yang memenuhi kriteria valid, reliabel, daya pembeda cukup, baik dan sangat baik, serta taraf kesukaran yang mudah dan sedang.

I. Desain Pengukuran

Untuk mempermudah tahap analisis data pada bab IV, maka diperlukan suatu variabel yang akan diukur dalam penelitian ini, yaitu kemampuan pemahaman relasional matematis siswa.

Soal penelitian berjumlah 8 soal dengan cara penilaian kemampuan pemahaman relasional matematis siswa menggunakan rumus yaitu:

$$NA = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan NA = nilai akhir¹³

¹³ Usman dan Setiawan, *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar*, (Bandung: Remaja Rosda Karya Osfer, 2001), h. 136

Nilai akhir hasil pemahaman relasional matematis siswa akan diinterpretasikan menggunakan pedoman dari keputusan Dinas Pendidikan Provinsi Kalimantan Selatan sebagai berikut:

Tabel 3.12 Interpretasi Hasil Belajar¹⁴

No.	Nilai	Keterangan
1	$80 \leq NA \leq 100$	Sangat tinggi
2	$60 \leq NA < 80$	Tinggi
3	$40 \leq NA < 60$	Sedang
4	$20 \leq NA < 40$	Rendah
5	$0 \leq NA < 20$	Sangat rendah

Keterangan : *NA* = Nilai Akhir

Selanjutnya nilai yang didapat akan diproses dengan uji statistik untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan dari hasil kemampuan pemahaman relasional matematis kedua kelas yang diteliti yang akan dijelaskan secara terperinci pada teknik analisis data

J. Teknik Analisis Data

Data hasil belajar matematika berupa nilai awal dan data kemampuan pemahaman relasional matematis siswa berupa nilai tes akhir dianalisis 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.

¹⁴ Riduan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*, (Bandung: Alfabeta, 2005), h. 85

1. Rata-rata

Menurut Sudjana, untuk menentukan kualifikasi hasil belajar 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 hasil kali antara masing-masing data dengan frekuensinya.

$\sum f_i$ = jumlah data.¹⁵

2. Standar Deviasi

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

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

Keterangan: s = standar deviasi

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

$\sum f_i$ = jumlah frekuensi data ke- i , yang mana $i = 1, 2, 3, \dots$

n = banyaknya data

x_i = data ke- i , yang mana $i = 1, 2, 3, \dots$ ¹⁶

¹⁵ Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 67

¹⁶ *Ibid.*, h. 95

3. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dikenai perlakuan berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah dan rumus pengujian hipotesis sama dengan langkah-langkah dan rumus uji normalitas pada analisis data awal. Uji normalitas data hasil penelitian yang digunakan adalah uji Chi-Kuadrat dengan $\alpha = 0,05$.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = nilai statistik chi-kuadrat

f_0 = nilai frekuensi yang diobservasi

f_h = nilai frekuensi yang diharapkan¹⁷

Hipotesis yang akan diujikan adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Setelah diperoleh harga χ^2 hitung, kita lakukan pengujian normalitas dengan membandingkan χ^2 hitung dengan χ^2 tabel. Namun, terlebih dahulu kita menetapkan derajat kebebasannya, yaitu df atau $db = K - 3$, (K = banyak kelas).

Kriteria pengujian normalitas data hasil penelitiannya adalah:

¹⁷ Sugiyono, *op.cit.*, h. 107

Jika $\chi^2 \leq \chi^2_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $\chi^2 > \chi^2_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Kesimpulan

$\chi^2 \leq \chi^2_{tabel}$: sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$\chi^2 > \chi^2_{tabel}$: sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

4. Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan uji Fisher dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui apakah kelompok memiliki varian yang sama atau tidak.

Hipotesis:

H_0 : kedua kelompok data berasal dari populasi yang homogen.

H_a : kedua kelompok data berasal dari populasi yang tidak homogen

Hipotesis statistik:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan rumus statistik uji F sebagai berikut:¹⁸

$$F = \frac{S_b^2}{S_k^2} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} \quad \text{Dimana } S^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan pengujiannya yaitu:

¹⁸ Kadir, *Statistika: untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial*, (Jakarta: Rosemata Sampurna, 2010), h. 113

H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, artinya varians kedua kelompok homogen. H_0 ditolak jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, artinya varians kedua kelompok tidak homogen.

Langkah-langkah uji homogenitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

b. Cari F_{hitung} dengan menggunakan rumus $F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$

c. Tetapkan taraf signifikan (α)

d. Hitung F_{hitung} dengan rumus: $F_{hitung} = F_{1/2\alpha(n_1-1, n_2-1)}$

e. Tentukan kriteria pengujian H_0 yaitu:

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima (homogen) dan H_a ditolak.

Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_0 ditolak (tidak homogen) dan H_a diterima.

5. Uji t

Terdapat dua rumus uji t yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis.

Separated Varians:

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

Polled Varians:

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

Keterangan:

\bar{x}_1 = mean sampel kelas eksperimen

\bar{x}_2 = mean sampel kelas control

n_1 = jumlah peserta didik pada kelas eksperimen

n_2 = jumlah peserta didik pada kelas control

s_1^2 = varians data eksperimen

s_2^2 = varians data kontrol

Terdapat beberapa pertimbangan dalam memilih rumus uji t yaitu:

- Apakah dua rata-rata itu berasal dari dua sampel yang jumlahnya sama atau tidak.
- Apakah varians data dari dua sampel itu homogen atau tidak. Untuk menjawab itu perlu pengujian homogenitas varians.

Berdasarkan dua hal tersebut di atas, maka berikut ini diberikan petunjuk untuk memilih rumus uji t:

- Bila jumlah anggota sampel $n_1 = n_2$ dan varians homogen ($s_1^2 = s_2^2$), maka dapat digunakan rumus uji t, baik untuk *separated* maupun *polled varians*. Untuk mengetahui t tabel digunakan dk yang besarnya $dk = n_1 + n_2 - 2$.

- b. Bila $n_1 \neq n_2$, varians homogen ($s_1^2 = s_2^2$) dapat digunakan uji t dengan *polled varians*. Besarnya $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- c. Bila $n_1 = n_2$, varian tidak homogen ($s_1^2 \neq s_2^2$) dapat digunakan rumus *separated* maupun *polled varians*, dengan $dk = n_1 - 1$ atau $dk = n_2 - 1$.
- d. Bila $n_1 \neq n_2$, dan varians tidak homogen ($s_1^2 \neq s_2^2$). Untuk ini digunakan rumus *separated varians*, harga t sebagai pengganti harga t tabel dihitung dari selisih harga t tabel dengan $dk = n_1 - 1$ dan $dk = n_2 - 1$, dibagi dua kemudian ditambah dengan harga t yang terkecil.¹⁹

Langkah-langkah uji t:

- a. Menghitung nilai rata-rata dan varians setiap sampel
- $$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \text{ dan } s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$
- b. Menghitung harga t dengan rumus *separated varians*.
- c. Menentukan nilai t tabel distribusi t dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$
- d. Menentukan kriteria pengujian jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

¹⁹ Sugiyono, *op.cit.*, h. 138-139

6. Uji Mann-Whitney

Jika data yang dianalisis tidak berdistribusi normal maka digunakan uji Mann-Whitney atau disebut juga uji U. Menurut Sugiyono, uji U berfungsi sebagai alternatif penggunaan uji t jika prasyarat parametriknya tidak terpenuhi. Teknik ini digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua populasi. Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut:

- a. Menggabungkan kedua kelas independen dan beri jenjang pada tiap-tiap anggotanya mulai dari pengamatan terkecil sampai nilai pengamatan terbesar. Jika ada dua atau lebih pengamatan yang sama maka digunakan jenjang rata-rata.
- b. Menghitung jumlah jenjang masing-masing bagi sampel pertama dan kedua yang dinotasikan dengan R_1 dan R_2 .
- c. Untuk uji statistik U, kemudian dihitung dari sampel yang pertama dengan N_1 pengamatan,

$$U_1 = N_1 N_2 + \frac{N_1(N_1 + 1)}{2} - \sum R_1$$

atau dari sampel kedua dengan N_2 pengamatan,

$$U_2 = N_1 N_2 + \frac{N_2(N_2 + 1)}{2} - \sum R_2$$

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 yang pertama

ΣR_2 = jumlah jenjang pada sampel yang kedua

- d. Nilai U yang digunakan adalah nilai U yang lebih kecil dan yang lebih besar ditandai dengan U'. Sebelum dilakukan pengujian perlu diperiksa apakah telah didapatkan 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: $U = N_1 N_2 -$

U'

- e. Membandingkan nilai U dengan nilai U dalam tabel. Dengan kriteria pengambilan keputusan adalah jika $U \geq U_a$ maka H_0 diterima, dan jika $U \leq U_a$ maka H_0 ditolak. Te signifikan untuk yang lebih besar (>20) menggunakan pendekatan kurva normal dengan harga kritis 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 $\frac{-z_a}{2} \leq z \leq \frac{z_a}{2}$ dengan taraf nyata $\alpha = 5\%$ maka H_0 diterima dan

jika $z > \frac{z_a}{2}$ atau $z < \frac{-z_a}{2}$ maka H_0 ditolak.²⁰

²⁰ Sudjana, *op.cit.*, h. 150-153

K. Prodesur Penelitian

1. Tahap Penjajakan

- a. Penjajakan lokasi penelitian dengan berkonsultasi dengan kepala sekolah, dewan guru, khususnya guru bidang studi matematika di MAN Buntok.
- b. Setelah menentukan masalah, penulis berkonsultasi dengan pembimbing akademik untuk selanjutnya membuat desain proposal skripsi.
- c. Menyerahkan proposal skripsi kepada tim skripsi untuk memohon persetujuan judul.

2. Tahap Persiapan

- a. Mengadakan seminar desain proposal skripsi.
- b. Memohon surat riset kepada dekan fakultas tarbiyah IAIN Antasari Banjarmasin.
- c. Menyerahkan surat riset kepada sekolah yang bersangkutan dan berkonsultasi dengan guru mata pelajaran untuk mengatur jadwal penelitian
- d. Melakukan pengumpulan data siswa MAN Buntok
- e. Melakukan uji pendahuluan untuk menentukan kelas yang akan diteliti

3. Tahap Pelaksanaan

- a. Melaksanakan riset di MAN Buntok
- b. Mengolah data-data yang dikumpulkan

- c. Melakukan analisis data
- d. Menyimpulkan hasil penelitian

4. Tahap Penyusunan Laporan

- a. Penyusunan hasil penelitian dalam bentuk skripsi
- b. Berkonsultasi dengan dosen pembimbing skripsi