

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 di SMP Telekomunikasi yaitu mulai tanggal 13 februari s.d 20 Maret 2018. Penelitian menyesuaikan jadwal pelajaran semester genap yang ada di sekolah tersebut.

B. Populasi dan sampel

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan subjek penelitian.¹ Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Telekomunikasi yang terdiri dari tiga kelas.

2. Sampel

Untuk Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VIII SMP Telekomunikasi. Kelas VIII.C sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII.B sebagai kelas kontrol dengan masing-masing jumlah siswa kelas VIII.C 24 orang dan siswa kelas VIII.B 23 orang. Kedua kelas tersebut telah diuji homogenitasnya. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*. *Purposive Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan memikirkan pertimbangan tertentu.² Sebelum sampel diberi perlakuan, maka perlu dianalisis terlebih dahulu melalui uji normalitas, uji

¹Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Praktik* (Jakarta: PT. Rineka Cipta. 2010), hlm. 173

² Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2013), hlm.124

homogenitas dan uji-t. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel ini berasal dari kondisi awal yang sama. Data yang digunakan adalah data dari test Kemampuan Awal.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran kooperatif tipe *two stay two stray* (TSTS).

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan Komunikasi matematis siswa.

3. Variabel moderator

Variabel moderator dalam penelitian ini adalah kemampuan awal siswa.

D. Jenis dan Desain Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan sebelumnya dan tujuan yang ingin dicapai, maka jenis penelitian ini *Quasi* eksperimen. Dimana, penelitian *Quasi* eksperimen ini merupakan suatu penelitian eksperimen semu, yang variabel-variabelnya tidak dikontrol sepenuhnya. Desain penelitian menggunakan *Nonequivalent Posttest Only Control Group Design*.³ Berdasarkan desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara langsung. Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok

³ Karunia Eka Lestari & Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika*, (Bandung : Refika Aditama. 2015), hlm. 136

yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Secara rinci desain *Nonequivalent Posttest Only Control Group Design* dapat dilihat pada Tabel III.1:

TABEL III.1
NONEQUIVALENT POSTTEST ONLY CONTROL GROUP DESIGN

<i>Kelas</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	X	O ₁
Kontrol	-	O ₂

Keterangan:

X = Perlakuan pada kelas eksperimen

O₁ = Posttest kelas eksperimen

O₂ = Posttest kelas kontrol

E. Prosedur Penelitian

Secara umum prosedur penelitian dapat dibagi atas tiga bagian yaitu: tahap persiapan, pelaksanaan, dan penyelesaian.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menetapkan jadwal penelitian dan rancangan penelitian ini dilaksanakan di SMP Telekomunikasi.
- b. Mengurus izin penelitian.
- c. Menentukan sampel.
- d. Mempelajari materi pelajaran matematika kelas VIII
- e. Mempersiapkan perangkat pembelajaran yaitu Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS).

- f. Mempersiapkan dan menyusun instrumen pengumpul data yaitu kisi-kisi test kemampuan awal. Soal test kemampuan awal, kunci jawaban test kemampuan awal, kisi-kisi test akhir, soal test akhir, kunci jawaban test akhir.
- g. Memvalidasi semua perangkat penelitian yang diperlukan dalam penelitian uji coba KAM dan Postets kepada dosen pembimbing.
- h. Pemberian test kemampuan awal. diberikan kepada sampel kelas eksperimen kelas kontrol. Hasil testt kemampuan awal kemudian dianalisis untuk melihat apakah kemampuan kedua kelas sama atau tidak.
- i. Menyusun pembentukan kelompok. Pembentukan kelompok secara heterogen pada kelas eksperimen dengan cara mengurutkan nama siswa berdasarkan kemampuan awal, kemudian ditentukan kelompoknya yang terdiri dari 5-6 kelompok.

2. Tahap Pelaksanaan

Proses pembelajaran yang dilakukan pada kedua kelas sampel menggunakan model pembelajaran yang berbeda. Untuk kelas eksperimen dengan model pembelajaran tipe TSTS sedangkan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional. Untuk teknis pelaksanaannya disesuaikan saat melakukan penelitian.

3. Tahap Penyelesaian

Pada tahap penyelesaian ini peneliti melakukan hal-hal berikut ini:

- a. Peneliti memberikan test akhir berupa test kemampuan komunikasi matematis yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah materi pelajaran yang dipelajari selesai.
- b. Menganalisa test akhir yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh sesuai dengan analisis data yang digunakan.

F. Teknik Pengumpulan Data

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

1. Teknik wawancara

Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu untuk memperoleh informasi secara langsung dari guru mata pelajaran matematika dan mengetahui permasalahan yang sedang terjadi dalam pembelajaran matematika

2. Observasi

Observasi merupakan teknik penelitian yang dilakukan oleh pendidik dengan menggunakan indera secara langsung⁴. Observasi digunakan untuk mengamati aktivitas siswa dan aktivitas guru pada saat proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TSTS yang dilakukan setiap tatap muka. Observasi dilakukan dengan menggunakan lembar observasi, observasi dilakukan selama proses

⁴Mas'ud Zein dan Darto, *Evaluasi Pembelajaran Matematika* (Pekanbaru: Daulat Riau. 2012), hlm. 48.

pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TSTS, dimana yang diamati adalah aktifitas belajar siswa selama proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TSTS dan aktifitas mengajar pendidik pada tiap langkah pembelajaran terlaksana atau tidak sesuai dengan tindakan oleh pendidik.

3. Teknik Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang tidak langsung ditunjukkan pada subjek penelitian, tetapi melalui dokumen⁵. Peneliti secara langsung dapat mengambil bahan dokumen yang sudah ada dan memperoleh data yang dibutuhkan, seperti sejarah sekolah, keadaan guru dan siswa, sarana dan prasarana yang ada disekolah SMP Telekomunikasi.

4. Teknik Test

Teknik pengumpulan data adalah dengan menggunakan testt Kam siswa dan postestt. Testt berbentuk uraian dan diberikan pada awal dan akhir penelitian. Tujuan dari test ini adalah untuk menjawab hipotestis penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Soal-soal test dirancang berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara merupakan instrument non test yang berupa serangkaian pertanyaan yang dipakai sebagai acuan untuk mendapatkan

⁵ Mahmud, *Metode Penelitian Pendidikan* (Bandung: CV Pustaka Setia. 2011), hlm. 183

data/informasi tertentu tentang keadaan responden dengan cara tanya jawab.⁶ Dalam penelitian ini, wawancara di gunakan untuk mendapatkan informasi tentang masalah kemampuan pembelajaran siswa yang masih kurang maksimal, salah satunya yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Lembar Observasi

Lembar observasi adalah instrument non test yang berupa kerangka kerja kegiatan penelitian yang di kembangkan dalam bentuk skala nilai atau berupa catatan temuan hasil penelitian.⁷ Lembar observasi yang digunakan peneliti berupa lembar observasi aktivitas guru dan lembar observasi aktivasi siswa. Berikut ini tabel lembar observasi yang peneliti gunakan:

⁶ Karunia Eka Lestari & Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Op.Cit*, hlm. 172

⁷ *Ibid.*, hlm. 172

TABEL II.2
LEMBAR OBSERVASI AKTIFITAS GURU

No	Jenis Aktivitas Guru	Siklus Pertemuan			
		I	II	III	IV
1.	Guru menyampaikan informasi tentang materi pembelajaran yang hendak dicapai secara umum.				
2.	Guru membagi siswa kedalam 5 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4 orang dan diminta duduk dalam kelompok yang telah ditentukan.				
3.	Guru membagikan LKS pada tiap kelompok dan memberikan kesempatan kepada semua siswa untuk mengerjakan LKS yang diberikan				
4.	Guru memberikan bimbingan pada tiap kelompok yang mendapat kesulitan dalam mengerjakan soal.				
5.	Guru menunjuk dua orang siswa pada tiap kelompok untuk berkunjung ke kelompok lain untuk mengamati hasil kerja kelompok yang dikunjunginya.				
6.	Guru memberi waktu berdiskusi kelompok gabungan (yang menerima dan berkunjung).				
7.	Guru meminta siswa yang berkunjung kembali ke kelompok semula untuk melaporkan hasil kunjungannya dan mendiskusikan kembali dengan kelompok asal.				
8.	Guru menyuruh salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya ke depan kelas, sedangkan kelompok lain menanggapi.				
9.	Guru membimbing siswa menyimpulkan hasil diskusi kelompok yang dipresentasikan.				
10.	Guru memberikan penghargaan setiap kelompok.				
Total					
Presentase					
Rata-rata Aktivitas guru dikelas eksperimen					

Keterangan :

Skor 1 : Tidak Terlaksana Skor 3 : Terlaksana

Skor 2 : Kurang Terlaksana Skor 4 : Terlaksana dengan baik

TABEL II.3
LEMBAR OBSERVASI AKTIFITAS SISWA

No	Jenis Aktivitas Siswa	Pertemuan			
		I	II	III	IV
1.	Siswa menerima informasi tentang materi pembelajaran yang telah ditentukan.				
2.	Siswa duduk dalam kelompok yang telah ditentukan.				
3.	Siswa langsung mengerjakan LKS yang telah diberikan guru.				
4.	Siswa mengatasi kesulitan dalam mengerjakan soal.				
5.	Siswa yang berkunjung ke kelompok yang lain mengamati hasil kerja kelompok dengan baik.				
6.	Siswa menggunakan waktu yang telah ditetapkan guru dengan baik.				
7.	Siswa yang berkunjung dan telah kembali ke kelompok asal melaporkan hasil kunjungannya dan berdiskusi dengan teman-teman sekelompok.				
8.	Siswa yang ditunjuk oleh guru mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas dengan baik.				
9.	Siswa menyimpulkan hasil diskusi kelompok yang telah dipresentasikan.				
10.	Siswa mendapat penghargaan dari guru atas kerja kelompoknya.				
Total					
Presentase					
Rata-rata Aktivitas siswa dikelas eksperimen					

Keterangan :

Skor 1 : Tidak Terlaksana Skor 3 : Terlaksana

Skor 2 : Kurang Terlaksana Skor 4 : Terlaksana dengan baik

3. Instrumen Test

Ada dua jenis test yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu test kemampuan awal, dan *posttest*. Untuk lebih jelasnya, ada pada penjelasan berikut.

1. Test kemampuan awal matematis (KAM) dibuat untuk mengukur kemampuan awal siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Siswa

diberi test KAM dengan materi prasyarat yang akan dipelajari siswa. Pemilihan soal-soal berdasarkan pertimbangan bahwa soal itu telah memenuhi standar nasional sebagai alat ukur yang baik.

Sebelum soal kemampuan awal diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Membuat kisi-kisi test kemampuan awal. Kisi-kisi soal test kemampuan awal dirancang dan disusun berdasarkan kepada indikator pembelajaran yang telah dipelajari siswa.
- b. Menyusun butir soal kemampuan awal sesuai dengan kisi-kisi soal yang dibuat.
- c. Melakukan validasi kepada dosen pembimbing.
- d. Uji coba test kemampuan awal sebelum diberikan ke kelas eksperimen dan kontrol.
- e. Uji test kemampuan awal.

Sebelum diberikan kepada kelas eksperimen dan kontrol, terlebih dahulu diuji cobakan pada kelas yang berbeda, yaitu kelas VIII.A.

- f. Analisis soal uji coba test kemampuan awal.

Analisis soal uji coba test kemampuan awal. Hasil analisis uji coba test kemampuan awal di kelas VIII.A didapatkan kriteria valid setelah dianalisis. Lalu diujicobakan di kelas eksperimen dan kontrol dengan hasil yang disajikan di lampiran.

2. *Postestt* kemampuan komunikasi matematis disusun dalam bentuk test uraian. *Postestt* kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu test yang diberikan setelah semua materi diajarkan kepada siswa, untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan. Adapun langkah-langkah pembuatan instrumen test kemampuan komunikasi matematis siswa adalah:

- a. Membuat kisi-kisi test.
- b. Menyusun test sesuai dengan kisi-kisi soal yang telah dibuat.
- c. Memvalidasi soal test kemampuan komunikasi matematis melalui dosen pembimbing.
- d. Melakukan uji coba soal test. Sebelum diberikan ke kelas eksperimen dan kontrol.
- e. Melakukan analisis soal test.

Analisis yang dilakukan terhadap soal test yang diuji coba adalah:

1) Validitas butir test

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu digunakan sebagai alat ukur yang mampu mengukur dengan tepat sesuai dengan kondisi responden yang sesungguhnya.⁸

⁸ Hartono, *Analisis Item Instrumen*, (Pekanbaru: Zanafa Publishing, 2015), hlm. 105

Validitas butir test dapat diketahui dengan mengetahui analisis faktor, yaitu dengan mengkorelasikan antara skor item instrumen dengan skor totalnya. Hal ini bisa dilakukan dengan korelasi *product moment*, yaitu:⁹

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

Keterangan :

r_{xy} : koefisien korelasi

n : banyaknya siswa atau jumlah responden

$\sum X$: jumlah skor item

$\sum Y$: jumlah skor total

Setelah setiap butir instrument dihitung besarnya koefisien korelasi dengan skor totalnya, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung uji t dengan rumus:¹⁰

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

t_{hitung} : nilai t hitung

r : koefisien korelasi

n : jumlah responden

⁹ *Ibid.* hlm. 109

¹⁰ *Ibid.*, hlm. 109

Kriteria yang digunakan untuk menentukan validitas butir soal dengan membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} dalam hal ini pada taraf $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = n - 2$), kaidah keputusan:

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka butir valid.

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka butir tidak valid.¹¹

Setelah diketahui apakah butir soal tersebut invalid atau valid, maka langkah selanjutnya kita dapat memberikan penafsiran terhadap koefisien korelasi yang ditemukan tersebut besar atau kecil, maka dapat berpedoman pada ketentuan yang tertera pada Tabel III.4¹²

TABEL III.4
KRITERIA KOEFISIEN KORELASI VALIDITAS SOAL

Kefisien Kolerasi	Kolerasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat tetap/ sangat baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Tetap/ baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup tetap/ cukup baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Tidak tetap/ Buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat tidak tetap/ sangat buruk

Berdasarkan hasil uji coba dan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh data hasil validasi butir soal uji coba KAM dan *postets* dapat dilihat pada Tabel III.5 dan III.6:

¹¹ *Ibid.*, h. 115

¹² Karunia Eka dan Mokhammad Ridwan, *Op. Cit.*, hlm. 193

TABEL III.5
HASIL PENGUJIAN VALIDITAS BUTIR
SOAL UJI COBA KAM

No Butir Soal	Koefisien Korelasi r_{hitung}	Harga t_{hitung}	Harga t_{tabel}	Keputusan
1	0,82	6,876	1,714	Valid
2	0,557	3,198	1,714	Valid
3	0,49	2,695	1,714	Valid
4	0,674	4,375	1,714	Valid
5	0,673	4,362	1,714	Valid

TABEL III.6
HASIL PENGUJIAN VALIDITAS BUTIR SOAL
UJI COBA SOAL KEMAMPUAN KOMUNIKASI
MATEMATIS

No Butir Soal	Koefisien Korelasi r_{hitung}	Harga t_{hitung}	Harga t_{tabel}	Keputusan
1	0,63	3,899	1,714	Valid
2	0,356	1,825	1,714	Valid
3	0,606	3,651	1,714	Valid
4	0,796	6,311	1,714	Valid
5	0,669	4,319	1,714	Valid

Berdasarkan kriteria validitas soal, diperoleh bahwa setiap butir soal KAM dan soal *postests* valid seperti tampak pada Tabel III.3 dan Tabel III.4. Oleh karena itu, soal KAM dan soal kemampuan komunikasi matematis tersebut layak untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Data lengkap validitas butir soal KAM dapat dilihat pada **Lampiran H1** dan validitas butir soal *Postestt* pada **Lampiran J1**.

2) Relibilitas test

Relibilitas adalah ketetapan atau ketelitian suatu alat evaluasi, sejauh mana test atau alat tersebut dapat dipercaya

kebenarannya. Untuk menghitung reliabilitas test ini menggunakan metode *Alpha Cronbach*. Reliabilitas menunjukkan apakah instrumen tersebut secara konsisten memberi hasil ukuran yang sama tentang suatu yang diukur pada waktu yang berlainan. Untuk mengetahui apakah suatu test memiliki reliabilitas tinggi, sedang atau rendah dapat dilihat dari nilai koefisien reliabilitasnya. kriteria koefisien korelasi reliabilitas butir soal dengan kriteria yang dapat dilihat berdasarkan Tabel III.7:¹³

TABEL III.7
KRITERIA KOEFISIEN KORELASI RELIABILITAS SOAL

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat tetap/ sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Tetap/ baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup tetap/ cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Tidak tetap/ Buruk
$r < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat tidak tetap/ sangat buruk

Metode *Alpha Cronbach* digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0, misalnya angket atau soal bentuk uraian.¹⁴ Karena soal peneliti berupa soal uraian maka dipakai *Alpha Cronbach* Proses perhitungannya adalah sebagai berikut:¹⁵

- a) Menghitung varians skor setiap butir soal dengan rumus:

¹³ *Ibid* hlm. 206

¹⁴ Suharsimi Arikunto, *Op.Cit*, hlm. 239.

¹⁵ Riduwan, *Dasar-dasar Statistika*(Bandung: Alfabeta, 2014), hlm. 115

$$S_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

- b) Mencari jumlah varians skor item secara keseluruhan dengan menggunakan rumus berikut

$$\sum S_i^2 = S_{i1}^2 + S_{i2}^2 + S_{i3}^2 + S_{i4}^2 + S_{i5}^2$$

- c) Menghitung varians total (S_t^2) dengan menggunakan rumus berikut:

$$S_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N}$$

- d) Mencari koefisien reliabilitas test dengan menggunakan rumus alpha:

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

Keterangan:

S_i^2 = Varians skor butir soal (item)

X_i = Skor butir soal

X_t = Skor total

N = Jumlah siswa

S_t^2 = Varians total

n = Banyaknya butir soal yang dikeluarkan dalam test

r_{11} = Koefisien reliabilitas test

Untuk mengetahui apakah suatu test memiliki reliabilitas tinggi, sedang atau rendah dapat dilihat dari nilai koefisien

reliabilitasnya. Setelah mendapat nilai r_{11} , bandingkan r_{11} dengan r_{tabel} . Dengan kaidah keputusan :

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ berarti Reliabel dan

Jika $r_{11} \leq r_{tabel}$ berarti Tidak Reliabel.¹⁶

Berdasarkan hasil uji coba reliabilitas butir soal KAM secara keseluruhan diperoleh koefisien reliabilitas test sebesar 0,639 yang berarti bahwa test hasil mempunyai reliabilitas sedang. Sedangkan hasil soal kemampuan komunikasi matematis diperoleh reliabilitas butir soal adalah 0,581 yang berarti soal *postests* juga mempunyai reliabilitas sedang. Perhitungan reliabilitas ini secara lebih rinci dapat dilihat pada **Lampiran H2** untuk soal KAM dan **Lampiran J2** untuk soal *postests*.

3) Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah besaran yang digunakan untuk menyatakan apakah suatu soal termasuk ke dalam kategori mudah, sedang atau sukar. Soal dapat dinyatakan sebagai butir soal yang baik, apabila butir soal tersebut tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah dengan kata lain derajat kesukaran soal adalah sedang atau cukup.¹⁷

Soal yang baik adalah tidak terlalu mudah atau soal yang tidak terlalu sukar. Untuk menentukan tingkat kesukaran soal esai digunakan rumus sebagai berikut:

¹⁶ Hartono, *Op.Cit*, hlm. 134

¹⁷ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo. 2008), hlm. 370

$$TK = \frac{(SA + SB) - T(S_{min})}{T(S_{max} - S_{min})}$$

Keterangan:

TK = Tingkat Kesukaran

SA = jumlah skor peserta test yang menjawab benar pada kelompok atas

SB = jumlah skor peserta test yang menjawab benar pada kelompok bawah

T = jumlah peserta test

S_{max} = skor tertinggi disetiap butir soal

S_{min} = skor terendah disetiap butir soal

Proporsi untuk tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel III.8:¹⁸

TABEL III.8
TABEL TINGKAT KESUKARAN SOAL

Tingkat kesukaran	Evaluasi
$TK > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$TK < 0,30$	Sukar

Berdasarkan hasil uji coba dan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh data hasil uji tingkat kesukaran soal KAM dan soal kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada Tabel III.9 dan Tabel III.10:

TABEL III.9
TINGKAT KESUKARAN SOAL KAM

No Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,6	Sedang
2	0,61	Sedang
3	0,307	Sedang
4	0,547	Sedang
5	0,36	Sedang

¹⁸ Hartono, *Op.Cit*, hlm. 41

TABEL III.10
TINGKAT KESUKARAN SOAL
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

No Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1	0,66	Sedang
2	0,72	Mudah
3	0,36	Sedang
4	0,29	Sukar
5	0,31	Sedang

Berdasarkan perhitungan tingkat kesukaran uji coba soal pemecahan masalah diperoleh 5 soal dengan kriteria sedang, pada soal KAM dan 1 soal dengan kriteria sukar, 2 soal dengan kriteria sedang dan 2 soal dengan kriteria mudah pada soal *posttest*. Perhitungan reliabilitas ini secara lebih rinci dapat dilihat pada **Lampiran H3** untuk soal KAM dan **Lampiran J3** untuk soal *posttest*

4) Daya pembeda soal

Daya pembeda sebuah butir soal test menurut Suherman adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakann antara siswa yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang rendah.¹⁹ Daya pembeda item dapat diketahui dengan melihat besar kecilnya angka indeks diskriminasi item. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda adalah:

¹⁹ Suherman, E.dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* (Bandung: JICA-IMSTEP. 2003), hlm. 175

$$DP = \frac{SA - SB}{\frac{1}{2}T(S_{max} - S_{min})}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

SA = jumlah skor peserta test yang menjawab benar pada kelompok atas

SB = jumlah skor peserta test yang menjawab benar pada kelompok bawah

T = jumlah peserta test

S_{max} = skor tertinggi disetiap butir soal

S_{min} = skor terendah disetiap butir soal

Setelah indeks daya pembeda diketahui, maka harga tersebut diinterpretasikan pada kriteria daya pembeda sesuai dengan Tabel III.11 berikut:²⁰

TABEL III.11
KLASIFIKASI KOEFISIEN DAYA PEMBEDA

Kriteria daya pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Berdasarkan hasil uji coba dan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh data hasil uji daya pembeda soal KAM dan soal komunikasi matematis dapat dilihat pada Tabel III.12 dan Tabel III.13:

²⁰ Suharsimi Arikunto, *Op.Cit*, hlm. 319

TABEL III.12
DAYA PEMBEDA SOAL UJI KAM

NO Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,64	Baik
2	0,35	Cukup
3	0,29	Cukup
4	0,32	Cukup
5	0,52	Baik

TABEL III.13
DAYA PEMBEDA SOAL UJI KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS

No Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,44	Baik
2	0,13	Jelek
3	0,56	Baik
4	0,59	Baik
5	0,43	Baik

Dari Tabel dapat disimpulkan bahwa dari lima soal uji coba KAM tersebut mempunyai 2 yang baik dan 3 daya beda yang cukup. Sedangkan soal uji coba kemampuan komunikasi matematis mempunyai 4 daya beda yang baik dan 1 daya pembeda jelek. Perhitungan reliabilitas ini secara lebih rinci dapat dilihat pada **Lampiran H3** untuk soal KAM dan **Lampiran J3** untuk soal *postets*.

H. Teknik Analisis Data

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah data sampel berdistribusi normal atau tidak. Statistika yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah uji chi-kuadrat sebagai berikut:²¹

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

Keterangan:

x^2 : Nilai normalitas hitung

f_0 : Frekuensi yang diperoleh dari data hitung

f_h : Frekuensi yang diharapkan

Menentukan χ_{tabel}^2 dengan dk = k - 1 dan taraf signifikan 5%.

Kaidah Keputusan :

Jika, $\chi_{hitung}^2 > \chi_{tabel}^2$, berarti data Distribusi Tidak Normal

Jika, $\chi_{hitung}^2 \leq \chi_{tabel}^2$, berarti data Distribusi Normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan sebuah uji yang harus dilakukan untuk melihat kedua kelas yang diteliti homogen atau tidak, pada penelitian ini kelas yang akan diteliti sudah diuji homogenitasnya, dengan cara menggunakan perbandingan varian dengan rumus: akan uji F dengan rumus:²²

²¹ Sugiyono, *Statistik Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta. 2010), hlm. 107

²²Riduawan, *Dasar-dasar Statistika* (Bandung: Alfabeta.2013), hlm. 186

$$F_{hitung} = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}}$$

Setelah dilakukan pengujian data awal, diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga kedua sampel dikatakan mempunyai varians yang sama atau homogen.

3. Uji hipotestis

Sesuai dengan rumus masalah penelitian, maka teknik yang digunakan dalam menganalisis data untuk menguji hipotestis 1 dan 2 menggunakan uji t jika datanya berdistribusi normal dan homogen, jika tidak homogen maka dengan uji t'. kemudian untuk hipotestis ke 3 menggunakan anova 2 arah.

a. Uji-t

Berdasarkan hipotestis pertama maka teknik uji yang digunakan yaitu uji t. Jika data berdistribusi nomal dan homogen maka menggunakan uji-t yaitu:²³

$$t_{hitung} = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left(\frac{SD_x}{\sqrt{N-1}}\right)^2 + \left(\frac{SD_y}{\sqrt{N-1}}\right)^2}}$$

Keterangan :

M_x : Mean variabel X

M_y : Mean variabel Y

SD_x : Standar deviasi variabel X

SD_y : Standar deviasi variabel Y

N : Jumlah sampel

Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang

²³ Hartono, *Statistik Untuk Penelitian* (Yogyakarta: Pustaka belajar. 2012), hlm. 208

mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe TSTS dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional dan perbedaan kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kontrol. Uji yang dilakukan adalah uji pihak kanan, dengan kriteria pengujian jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka hipotesis H_1 diterima, jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima.

b. Uji ANOVA Dua Arah (*Two Way ANOVA*)

Adapun rumus perhitungan untuk mencari F_{ratio} Anova dua arah adalah sebagai berikut:²⁴

$$F_A = \frac{RK_A}{RKd}$$

$$F_B = \frac{RK_B}{RKd}$$

$$F_{AB} = \frac{RK_{AB}}{RKd}$$

RK_A (rata-rata kuadrat) faktor A diperoleh dengan rumus:

$$RK_A = \frac{JK_A}{dk JK_A}$$

RK_B (rata-rata kuadrat) faktor B diperoleh dengan rumus:

$$RK_B = \frac{JK_B}{dk JK_B}$$

RK_{AB} (rata-rata kuadrat) faktor AxB diperoleh dengan rumus:

$$RK_{AB} = \frac{JK_{AB}}{dk JK_{AB}}$$

²⁴ Hartono, *op. cit.*, hlm. 249

dk (derajat kebebasan diperoleh dengan mengurangkan N (number of cases, jumlah responden) dengan 1 (N - 1).

JK_A (jumlah kuadrat) faktor A diperoleh dengan rumus:

$$JK_A = \sum \frac{A^2}{qn} - \frac{G^2}{N}$$

JK_B (jumlah kuadrat) faktor B diperoleh dengan rumus:

$$JK_B = \sum \frac{B^2}{pn} - \frac{G^2}{N}$$

JK_{AB} (jumlah kuadrat) faktor A dan B secara bersama terhadap keseluruhan perlakuan diperoleh dengan rumus:

$$JK_{AB} = JK_a - JK_A - JK_B$$

Adapun RK_d diperoleh dengan rumus:

$$RK_d = \frac{JK_d}{dk JK_d}$$

Sedangkan JK_d diperoleh dengan cara mengurangkan JK_t dengan JK_a. Sementara JK_t diperoleh dengan rumus:

$$JK_t = \sum X^2 - \frac{G^2}{N}$$

Dan JK_a (jumlah kuadrat antara) diperoleh dengan rumus:

$$JK_a = \frac{AB^2}{n} - \frac{G^2}{N}$$

Keterangan:

G : adalah jumlah skor keseluruhan (nilai total pengukuran variabel terikat untuk seluruh sampel)

N : adalah banyaknya sampel keseluruhan (merupakan penjumlahan banyak sampel pada masing-masing sel)

A : adalah jumlah skor masing-masing baris (jumlah skor masing-masing baris pada faktor A)

B : adalah jumlah skor masing-masing kolom (jumlah skor masing-masing kolom pada faktor B)

p : adalah banyaknya kelompok pada faktor A

q : adalah banyaknya kelompok pada faktor B

n : adalah banyaknya sampel masing-masing

Derajat kebebasan masing—masing JK adalah:

$$dk JK_A = p - 1$$

$$dk JK_B = q - 1$$

$$dk JK_{AB} = dk JK_B - dk JK_A - dk JK_B \text{ atau}$$

$$dk JK_A \times dk JK_B \text{ atau}$$

$$(p - 1)(q - 1)$$

Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah rata-rata hasil belajar matematika siswa kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata hasil belajar kelas kontrol. Uji yang dilakukan adalah uji pihak kanan, dengan kriteria pengujian jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka hipotesis H_0 diterima, jika nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka H_a diterima.