

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode, Bentuk, dan Rancangan Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode digunakan agar penelitian tetap terarah dan sesuai dengan tujuan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Sukmadinata (2012: 194), “Penelitian eksperimen merupakan pendekatan penelitian yang cukup khas. Kekhasan tersebut diperlihatkan oleh dua hal, pertama penelitian eksperimen menguji secara langsung pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain, kedua menguji hipotesis hubungan sebab akibat”. Alasan peneliti menggunakan metode eksperimen karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diterapkan model *Reciprocal Teaching* dengan model pembelajaran langsung dalam materi himpunan.

2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasy Experimental design* (eksperimen semu). Suryabrata (2000: 12) menyatakan bahwa dalam penelitian pendidikan, sering kali terdapat kesulitan untuk mengontrol atau memanipulasi semua variabel-variabel yang relevan dalam penelitian. Alasan peneliti menggunakan bentuk *quasy experimental design* adalah karena dalam penelitian ini peneliti tidak mengontrol semua variabel yang relevan.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Posttest Only Control Design*. Menurut Sugiyono (2013: 76), dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random. Kelompok pertama diberikan perlakuan (X_1) yang disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberikan perlakuan (X_2) disebut kelompok kontrol. Dengan bentuk rancangannya sebagai berikut:

Tabel 3. 1
Rancangan Penelitian *Posttest Only Control Design*

Kelas	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	X_1	O
Kontrol	X_2	O

Keterangan :

O : test akhir (*posttest*)

X_1 : Pembelajaran dengan model *Reciprocal Teaching*

X_2 : Model pembelajaran langsung

B. Populasi, Sampel, dan prosedur Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011: 61). Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sekadau Hilir tahun ajaran 2015/2016 yang terdiri dari tiga kelas yaitu kelas VII A, VII B, dan VII C.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul representatif atau mewakili (Sugiyono, 2011: 62). Sebelum penarikan sampel, terlebih dahulu dilakukan pengujian homogenitas populasi dengan menggunakan uji *Bartlett* terhadap nilai ulangan umum semester ganjil. Jika hasil uji *Bartlett* menunjukkan populasi homogen maka penentuan sampel menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. Melalui pengundian memilih dua kelas dari tiga kelas yang ada. Kelas yang keluar pertama sebagai kelompok eksperimen dan kelas yang keluar berikutnya sebagai kelas kontrol. Dari hasil perhitungan uji homogenitas (lampiran C1) diperoleh nilai statistik uji dari tiga kelas populasi yaitu $X_{obs}^2 = -82,7563$. Sedangkan X_{tabel}^2 untuk taraf signifikan 5% adalah $X_{0,05:2} = 5,5991$. Karena $X_{obs}^2 < X_{tabel}^2$ maka H_0 diterima, artinya ketiga kelas populasi tersebut homogen. Berdasarkan hasil uji tersebut, maka pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan teknik *random sampling* (Arikunto, 2010). Setelah dilakukan teknik *random sampling*, maka dua kelas yang terpilih melalui pengundian sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol berturut-turut adalah kelas VII A dan VII B.

3. Prosedur Penelitian

Prosedur adalah langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam kegiatan penelitian, prosedur yang ditempuh dalam penelitian ini adalah:

a. Tahap Persiapan, meliputi:

- 1) Mengurus surat izin yang diperlukan baik dari lembaga, dinas maupun dari sekolah yang bersangkutan.
- 2) Melakukan observasi dan wawancara dengan guru matematika kelas VII SMP Negeri 3 Sekadau Hilir untuk mengetahui nilai matematika siswa dan kemampuan komunikasi matematis siswa.
- 3) Menyiapkan perangkat pembelajaran berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran model *reciprocal teaching* dan model pembelajaran langsung.
- 4) Menyiapkan instrumen penelitian berupa kisi-kisi soal, soal uji coba, kunci jawaban, dan pedoman penskoran.
- 5) Melaksanakan validasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian.
- 6) Memberikan surat permohonan izin untuk melakukan uji coba soal dan menentukan waktu uji coba soal.
- 7) Melakukan tes uji coba soal di SMP Negeri 1 Sekadau Hilir
- 8) Menganalisis data hasil uji coba untuk mengetahui validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas suatu instrumen.

b. Tahap Pelaksanaan, meliputi:

- 1) Menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 2) Memberikan perlakuan, yaitu:
 - a) Pada kelas eksperimen di beri perlakuan model *reciprocal teaching* dalam materi Himpunan

- b) Pada kelas kontrol yaitu perlakuan dengan model pembelajaran langsung dalam materi Himpunan.
- 3) Memberikan *post-test* yang tujuannya adalah untuk melihat kemampuan akhir siswa setelah mendapat perlakuan.
- c. Tahap Akhir, meliputi:

Melakukan analisis dan pengolahan data yang diperoleh siswa pada tahap pelaksanaan dengan perhitungan uji statistik yang sesuai dan menarik kesimpulan sebagai jawaban dari masalah penelitian.

Adapun jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 2
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Hari/Tanggal	Kegiatan	Alokasi Waktu
Jum'at, 15 Januari 2016	Mengurus surat Izin penelitian ke dinas	08.00 WIB
Sabtu, 16 Januari 2016	Memberikan surat izin uji coba soal di SMPN 1 Sekadau Hilir	07:30 WIB
Senin, 18 Januari 2016	Memberikan surat izin penelitian baik dari lembaga maupun dari dinas untuk SMPN 3 Sekadau Hilir	07.00 WIB
	Melakukan observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran matematika di SMPN 3 sekadau hilir	09.00 WIB
Selasa, 19 Januari 2016	Melakukan uji coba soal di kelas VIII E SMPN 1 Sekadau Hilir	09.00 – 10.35 WIB
Memberi Perlakuan		
Kamis, 21 Januari 2016	Kelas Kontrol (Pertemuan 1)	07:00 – 08:20 WIB
	Kelas Eksperimen (Pertemuan 1)	09.15 – 10.35 WIB
Jum'at, 22 Januari 2016	Kelas Eksperimen (pertemuan 2)	07.00 – 08.20 WIB
Selasa, 26 Januari 2016	Kelas Kontrol (Pertemuan 2)	09.00 – 10. 35 WIB
Kamis, 28 Januari 2016	Kelas Kontrol (post-test)	07:00 – 08:20 WIB
	Kelas eksperimen (Post-test)	09.15 – 10.35 WIB

C. Teknik Dan Alat Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling startegis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapat data (Sugiyono, 2013: 224). Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik pengukuran. Menurut Arikunto (2010: 1), pengukuran adalah sebuah proses pengumpul data untuk menentukan sejauh mana, dalam hal apa, dan bagaimana tujuan pendidikan sudah dicapai.

Pengukuran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemberian test akhir (*posttest*) untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam materi himpunan.

2. Alat Pengumpulan Data

Berkaitan dengan teknik pengumpulan data yang diberikan, maka alat yang digunakan untuk memperoleh data kemampuan komunikasi matematis siswa dalam materi himpunan adalah alat ukur berupa tes. Menurut Arifin (2012: 118), tes merupakan suatu teknik atau cara yang digunakan dalam rangka melaksanakan kegiatan pengukuran, yang di dalamnya terdapat berbagai pertanyaan, pernyataan, atau serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau harus dijawab oleh siswa untuk mengukur aspek perilaku siswa.

Adapun tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes bentuk *essay*. Dipilih tes bentuk *essay* dalam penelitian ini karena tes *essay* mempunyai kelebihan-kelebihan sebagai berikut:

- a) Mudah disiapkan dan disusun.
 - b) Tidak memberi banyak kesempatan untuk berspekulasi atau untung-untungan.
 - c) Mendorong siswa untuk berani mengemukakan pendapat dalam kalimat yang bagus.
 - d) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengutarakan maksudnya dengan gaya bahasa dan caranya sendiri.
 - e) Dapat diketahui sejauh mana siswa mendalami sesuatu masalah yang ditekankan.
- (Arikunto, 2013: 178)

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes akhir (*posttest*). Soal tes disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh dari menganalisis bagaimana cara siswa menjawab soal. Untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa digunakan tiga aspek, yakni: aspek menulis (*written texts*), aspek menggambar (*drawing*), dan aspek ekspresi matematika (*mathematical Expression*). Adapun kriteria penskoran untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3

Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Skor	Kriteria		
	Menulis (<i>written text</i>)	Menggambar (<i>drawing</i>)	Ekspresi matematika
0	Tidak ada jawaban. Jika ada, maka hanya memperlihatkan bahwa tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa.		
1	Hanya sedikit dari penjelasan konsep, ide-ide matematika yang benar	Hanya sedikit dari gambar atau model matematika yang benar	Hanya sedikit penjelasan, tabel, gambar, grafik, diagram atau model matematika yang benar.

2	Penjelasan secara matematis masuk akal, hanya sebagian yang benar, meskipun belum tersusun logis	Melukiskan diagram gambar namun kurang lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar namun salah dalam mendapatkan solusi
3	Penjelasan konsep, ide yang diberikan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan atau terdapat kesalahan bahasa	Melukiskan gambar secara lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap
4	Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar serta tersusun secara logis	-	-
	Skor maksimal = 4	Skor maksimal = 3	Skor maksimal = 3

Diadaptasi dari Cai, Lane, dan Jakabesin (1996), Anasari (2003), Wihatma (2004) (Ita Lestari, 2013: 28)

Melalui tes *essay* diharapkan siswa dapat mengemukakan kemampuan komunikasi matematis dalam pemecahan masalah matematika.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan soal tes kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum tes itu diberikan adalah sebagai berikut:

a. Membuat kisi-kisi soal

Langkah pertama dalam penyusunan soal tes adalah membuat kisi-kisi soal. Kisi-kisi soal dibuat berdasarkan kurikulum, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator soal dan materi yang akan dibahas.

b. Penulisan butir soal

Penulisan butir soal berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun sebelumnya, selain penulisan butir soal maka disusun juga kunci jawabannya.

c. Uji Coba Soal

Sebelum diteskan, instrumen yang dijadikan alat ukur tersebut diuji cobakan terlebih dahulu. Uji coba soal dilakukan di SMPN 1 Sekadau Hilir. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen yang telah disusun benar-benar valid dan reliabel atau tidak.

d. Validitas tes

1) Validitas Isi

Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Validitas isi bagi sebuah instrumen menunjukkan suatu kondisi sebuah instrumen yang disusun berdasarkan isi materi pelajaran yang dievaluasi (Arikunto, 2013: 81). Untuk mengukur validitas isi, peneliti meminta bantuan kepada tiga orang ahli atau orang yang berkompeten dan berpengalaman sebagai validator soal tes yang akan diberikan pada saat peneliti akan melakukan penelitian, yaitu dua orang dosen IKIP – PGRI Pontianak Program Studi Pendidikan Matematika dan satu orang guru matematika di SMPN 3 Sekadau Hilir. Para penilai diminta untuk menyatakan penilaian validitas setiap butir soal dalam dua pilihan, yaitu valid dan tidak valid serta

komentar dan saran jika terjadi kesalahan. Dalam memvalidasi, peneliti mengasumsikan bahwa, tes tersebut dikatakan valid secara isi jika paling sedikit dua orang validator menyatakan valid.

Adapun untuk keperluan validasi, peneliti meminta bantuan kepada dua orang dosen prodi matematika yaitu Ibu Nurmaningsih, M.Pd dan Bapak H. Dr. Ahmad Yani. T, M.Pd serta satu orang guru mata pelajaran matematika SMP Negeri 3 Sekadau Hilir yaitu Ibu Maulida, S.Pd sebagai validator. Hal-hal yang divalidasi berkaitan dengan instrumen penelitian berupa:

- a) Kesesuaian RPP dengan silabus, materi yang diajarkan, serta kesesuaian dengan model yang diterapkan
- b) Kesesuaian soal tes dengan kisi-kisi, pendoman penskoran, kunci jawaban dan kesesuaian soal dengan jenjang pendidikan dan kurikulum yang berlaku.
- c) Kesesuaian lembar kerja siswa dengan materi dan model yang digunakan.

Atas dasar pertimbangan, saran dan komentar yang diberikan validator di atas maka dalam penelitian ini semua validator menyatakan bahwa instrument tes tersebut valid dan layak digunakan (Lampiran D1).

2) Validitas Empiris

Menurut Arikunto (2013: 90), sebuah butir soal memiliki validitas tinggi jika skor pada butir soal mempunyai kesejajaran

dengan skor total. Skor pada item menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah. Kesenjangan ini dapat diartikan dengan korelasi sehingga untuk mengetahui validitas item digunakan rumus korelasi. Menurut Ruseffendi (Asep Jihad, 2008: 180) Korelasi (nilai koefisien validitas suatu butir soal) dihitung dengan menggunakan rumus *product momen dai pearson* 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 validitas
- N = Banyaknya peserta *test*
- X = Nilai masing-masing butir soal
- Y = Nilai total

Kemudian mencocokkan koefisien validitas butir soal dengan kriteria tolak ukur sebagai berikut :

- $0,80 < r_{xy} \leq 1,00$: sangat tinggi
- $0,60 < r_{xy} \leq 0,80$: tinggi
- $0,40 < r_{xy} \leq 0,60$: sedang
- $0,20 < r_{xy} \leq 0,40$: rendah
- $r_{xy} \leq 0,20$: sangat rendah

Kriteria yang baik digunakan adalah antara 0,40 sampai dengan 0,60 dengan kategori cukup.

(Asep Jihad, Abdul Haris, 2008: 181).

Berdasarkan sebaran data hasil uji coba soal yang telah dihitung menggunakan alat bantu Ms. Excell 2007, diperoleh hasil validasi tiap soal yang tercantum pada tabel 3.4 berikut :

Tabel 3. 4
Hasil Uji Coba Validitas Tiap Butir Soal

Koefisien Validitas (r_{xy})	Validitas	Kriteria Validitas
Soal Nomor 1	0,67	Tinggi
Soal Nomor 2	0,75	Tinggi
Soal Nomor 3	0,79	Tinggi
Soal Nomor 4	0,75	Tinggi
Soal Nomor 5	0,65	Tinggi
Soal Nomor 6	0,71	Tinggi

Dari tabel 3.4 dapat ditarik kesimpulan bahwa validitas butir soal yang di uji coba di SMP Negeri 1 Sekadau Hilir dari ke enam soal tersebut tergolong pada kriteria tinggi dengan angka kasar 0.67 untuk soal nomor 1, 0.75 untuk soal nomor 2, 0.79 untuk soal nomor 3, 0,75 untuk soal nomor 4, 0.65 untuk soal nomor 5 dan 0.71 untuk soal nomor 6. Dengan demikian soal tersebut dapat digunakan untuk penelitian (perhitungan lengkap terdapat pada lampiran B2).

e. Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2010: 211), daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Sedangkan Menurut Arifin (2012: 133), daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (menguasai materi) dengan siswa yang kurang pandai (kurang / tidak

menguasai materi). Untuk menguji daya pembeda (DP) setiap item soal tes menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} + \bar{X}_{KB}}{\text{Skor Maks}}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda
 \bar{X}_{KA} = rata-rata kelompok atas
 \bar{X}_{KB} = rata-rata kelompok bawah
 Skor maks = skor maksimum
 (Arifin, 2012: 133)

Kemudian Membandingkan daya pembeda dengan kriteria sebagai berikut:

$\geq 0,40$ = sangat baik
 $0,30 - 0,39$ = baik
 $0,29 - 0,29$ = cukup, soal perlu perbaikan
 $< 0,19$ = kurang baik, soal harus dibuang.
 (Arifin, 2012: 133)

Pada daya pembeda butir-butir soal yang baik dan dapat digunakan adalah soal yang memiliki daya pembeda $0,30 - 0,39$ dengan kategori baik (Arifin, 2012: 134).

Hasil perhitungan daya pembeda soal dari sebaran data hasil uji coba yang dihitung dengan alat bantu *Ms. Excell 2007* dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3. 5
Hasil Uji Coba Daya Pembeda Tiap Butir Soal

Nomor Soal	Nilai DP	Kriteria DP
1	0,30	Baik
2	0,33	Baik
3	0,40	Sangat baik
4	0,31	Baik
5	0,36	Baik
6	0,30	Baik

Berdasarkan tabel 3. 5 diperoleh 5 soal yang mempunyai daya pembeda baik, yaitu soal nomor 1, 2, 4, 5, dan nomor 6. Dan 1 soal yang mempunyai daya pembeda sangat baik, yaitu soal nomor 3. Pada daya pembeda, butir-butir soal yang baik dan dapat digunakan adalah soal yang memiliki daya pembeda 0,30 – 0,39 dengan kategori baik. Dari tabel 3.5 dapat disimpulkan semua soal layak digunakan dalam penelitian (perhitungan terdapat pada lampiran B3).

f. Tingkat Kesukaran Soal

Menurut Arifin (2012: 134), tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasa dinyatakan dengan indeks. Indeks ini biasa dinyatakan dengan proporsi yang besarnya antara 0,00 sampai dengan 1,00. Semakin besar indeks tingkat kesukaran berarti soal tersebut semakin mudah.

Menurut Arifin (2012: 135), Langkah-langkah untuk menghitung tingkat kesukaran soal bentuk *essay* adalah sebagai berikut:

(a) Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

$$Rata - rata = \frac{\text{Jumlah skor peserta didik tiap soal}}{\text{jumlah peserta didik}}$$

(b) Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{rata-rata}}{\text{skor maks tiap soal}}$$

(c) Membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria berikut:

0,00 – 0,30 = Soal Sukar

0,31 – 0,70 = Soal Sedang

0,71 – 1,00 = Soal Mudah

Kemudian membuat penafsiran tingkat kesukaran soal dengan cara membandingkan koefisien tingkat kesukaran (b) dengan kriteria (c).

Tingkat kesukaran soal yang baik digunakan adalah 0,31-0,70 dengan kriteria sedang (Arifin, 2012: 135).

Hasil perhitungan indeks kesukaran soal dari sebaran data hasil uji coba dan dibantu dengan menggunakan *Ms. Excell 2007*, dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut:

Tabel 3. 6
Hasil Uji Coba Indeks Kesukaran Soal

No. Soal	Nilai IK	Kriteria IK
1	0,57	Soal sedang
2	0,59	Soal Sedang
3	0,50	Soal Sedang
4	0,52	Soal Sedang
5	0,45	Soal Sedang
6	0,51	Soal Sedang

Berdasarkan tabel 3.6 di atas, ternyata ke enam soal tersebut mempunyai tingkat kesukaran dengan kriteria sedang. Maka dapat disimpulkan bahwa ke enam soal tersebut layak untuk digunakan karena mencapai kriteria yang ditentukan yaitu, $0,31 \leq TK < 0,70$ (perhitungan terdapat pada lampiran B4).

g. Reliabilitas Tes

Menurut Arifin (2012: 258), Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen. Sedangkan Sugiyono (2011: 354) menyatakan bahwa instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Jadi untuk mengetahui soal yang menghasilkan data yang diberikan reliabel atau tidak, maka hasil uji coba tes yang akan dihitung menggunakan 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 tes
 n = banyaknya butir soal
 $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah variansi tiap item
 σ_t^2 = variansi skor total
 (Arikunto, 2010: 109)

Rumus untuk mencari variansi adalah:

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

Keterangan:

σ_t^2 = Variansi Total
 N = Jumlah Sampel
 X^2 = Kuadrat Jumlah Skor yang diperoleh siswa
 $\sum X^2$ = Jumlah Kuadrat Skor yang diperoleh

Dengan kriteria reliabilitas yang digunakan adalah sebagai berikut:

$0,80 \leq r_{11} = 1,00$	Reliabilitas Sangat Tinggi
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Reliabilitas Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Reliabilitas Cukup
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas Rendah
$0,00 \leq r_{11} < 1,20$	Reliabilitas Sangat Rendah

(Arikunto, 2010: 110).

Dalam penelitian ini instrumen dikatakan reliabel jika koefisien alpha sekurang-kurangnya adalah 0,7.

(Arikunto, 2010: 111).

Dari hasil perhitungan reliabilitas soal dari sebaran data hasil uji coba yang dibantu dengan menggunakan *Ms. Excell 2007*, diperoleh koefisien reliabilitas uji coba soal sebesar 0,82 sehingga dapat diinterpretasikan bahwa reliabilitas soal tersebut masuk dalam tingkat realibilitas sangat tinggi. Dengan demikian soal tes tersebut telah memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian (perhitungan terdapat pada lampiran B5).

Berdasarkan hasil perhitungan dari validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas soal uji coba yang dihitung dengan menggunakan alat bantu *Ms. Excell 2007* dapat dirangkum pada tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7
Rangkuman Hasil Uji Coba

No.	Validitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Reliabilitas	Keterangan
1	Tinggi	Baik	Sedang	Sangat Tinggi	Digunakan
2	Tinggi	Baik	Sedang		Digunakan
3	Tinggi	Sangat baik	Sedang		Digunakan
4	Tinggi	Baik	Sedang		Digunakan
5	Tinggi	Baik	Sedang		Digunakan
6	Tinggi	Baik	Sedang		Digunakan

Jadi butir soal yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu seluruh butir soal yang dianalisis dalam uji coba.

D. Teknik Analisis Data

Berdasarkan masalah dan tujuan dalam penelitian ini, maka akan dilakukan teknik analisis data sebagai berikut:

1. Untuk menjawab sub masalah no. 1 dan no. 2, yaitu dengan cara sebagai berikut:

- a. Menghitung skor *posttest* pada setiap butir soal dengan acuan pedoman penskoran yang telah ditetapkan.
- b. Menjumlahkan skor peraspek dari setiap butir soal.

Tabel 3. 8
Perolehan Skor Kemampuan Komunikasi Matematis

Aspek Kelas	<i>Written</i> (Menulis)	<i>Drawing</i> (Menggambar)	<i>Mathematical</i> <i>Expression</i>
Eksperimen			
Kontrol			
Jumlah Skor			

- c. Menghitung skor rata-rata peraspek kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x}_i = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{x}_i = Rata-rata skor setiap aspek kemampuan komunikasi matematis

$\sum x_i$ = Jumlah skor setiap aspek kemampuan komunikasi matematis

n = Jumlah siswa

- d. Setelah mendapatkan skor rata-rata tes kemampuan komunikasi matematis siswa per aspek, selanjutnya skor tersebut dikonversikan dalam bentuk nilai dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai } (N) = \frac{\bar{x}_i}{\text{Skor maks per aspek}} \times 100$$

Dengan kriteria sebagai berikut:

- $80 \leq \text{nilai} \leq 100$: Sangat Baik
 $70 \leq \text{nilai} \leq 79$: Baik
 $60 \leq \text{nilai} \leq 69$: Cukup
 $50 \leq \text{nilai} \leq 59$: Kurang
 $0 \leq \text{nilai} \leq 49$: Sangat kurang atau tergolong gagal
 (Jabar dalam Arikunto, 2010: 35)

2. Untuk menjawab sub masalah no. 3 uji normalitas dengan menggunakan metode *Lillifors*. Statistik uji yang digunakan adalah:

$$L = \text{Maks} \left| F_{(Z_i)} - S_{(Z_i)} \right|$$

Keterangan :

$F(Z_i)$ = $P(Z \leq Z_i)$; $Z \sim N(0,1)$

Z_i = Skor Standar, $Z_i = \frac{(X_i - \bar{X})}{s}$

S = Standar Deviasi

$S(Z_i)$ = Proporsi Cacah $Z \leq Z_i$ Terhadap Seluruh Cacah Z

X_i = Skor Responden

Dengan taraf signifikan (α) = 5% dan daerah kritis (DK) = $\{L \mid L >$

$L_{\alpha;n}\}$, n adalah ukuran sampel dan $L_{\alpha;n}$ diperoleh dari tabel *Lilliefors*.

Keputusan uji, jika $L_{\text{hitung}} \leq L_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima, H_a ditolak dan sebaliknya Jika $L_{\text{hitung}} > L_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak, H_a diterima.

(Budiyono, 2009: 170).

Jika data berdistribusi normal, dilanjutkan dengan uji homogenitas varians (F) dengan rumus sebagai berikut:

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

Sebelum mencari F_{hitung} terlebih dahulu menghitung varians data, yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$v_1 = \frac{\sum_{n=1}^n (x - \bar{x})^2}{n}, \text{ dan } v_2 = \frac{\sum_{n=1}^n (x - \bar{x})^2}{n}$$

Dengan derajat kebebasan (db):

$$Db_1 = n_1 - 1 \text{ (derajat kebebasan pembilang)}$$

$$Db_2 = n_2 - 1 \text{ (derajat kebebasan penyebut)}$$

$$\text{Menentukan } F_{\text{tabel}} \text{ dengan } \alpha = 5\% \rightarrow F_{\text{tabel}} = F(\alpha) \left(\frac{db_1}{db_2} \right)$$

Keterangan:

v_1 dan v_2 : varians data

x : data

n : banyak data

\bar{x} : rata-rata

Jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima, H_a ditolak dan sebaliknya, jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak, H_a diterima (Sugiyono, 2011: 140-141).

Selanjutnya jika data normal dan homogen, maka dilakukan uji-t dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1) Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan model *reciprocal teaching* dan model pembelajaran langsung).

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan model *reciprocal teaching* dan model pembelajaran langsung).

2) Taraf signifikan (α) = 0,05.

3) Statistik uji yang digunakan adalah uji dua pihak dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \sim t(n_1 + n_2 - 2); S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_i = \frac{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2}}{(n_i - 1)}$$

Keterangan:

t : harga statistik yang diuji $t \sim t(n_1 + n_2 - 2)$
 \bar{X}_1 : rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen
 \bar{X}_2 : rata-rata nilai *post-test* kelas kontrol
 s_1^2 : variansi dari kelas eksperimen
 s_2^2 : variansi dari kelas kontrol
 n_1 : jumlah siswa kelas eksperimen
 n_2 : jumlah siswa kelas kontrol
 S_p^2 : nilai standar deviasi gabungan
 S_p : standar deviasi

$$DK = \left\{ t \mid t < -t_{\frac{\alpha}{2}; n_1 + n_2 - 2} \text{ atau } t > t_{\frac{\alpha}{2}; n_1 + n_2 - 2} \right\}$$

H_0 ditolak jika $T_{hitung} > T_{tabel}$ dan H_0 diterima jika $T_{hitung} < T_{tabel}$

(Budiyono, 2009: 151).

Dan jika salah satu data tidak berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah dengan menggunakan statistik non parametris yaitu dengan menggunakan uji *Mann Whitney U-test*.

Uji *Mann Whitney U-test* digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel yang independen dengan data berbentuk ordinal (Sugiyono, 2011: 153). Langkah-langkah Uji *Mann Whitney U-test* sebagai berikut:

1) Menentukan harga n_1 dan n_2

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

2) Membuat daftar ranking

No	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	Skor	Ranking	Skor	Ranking

3) Menentukan harga U dengan rumus:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - \sum R_1 \text{ dan } U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - \sum R_2$$

Keterangan:

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

U_1 = nilai U sampel kelas eksperimen

U_2 = nilai U sampel kelas kontrol

R_1 = Jumlah ranking pada sampel kelas eksperimen

R_2 = jumlah ranking pada sampel kelas kontrol

Harga U bergantung pada ukuran sampel. Jika sampel > 25 , dengan semakin meningkat $n_1 n_2$, maka distribusi samplingnya mendekati distribusi normal.

$$mean = \frac{n_1 n_2}{2} \text{ dengan standar deviasi} = \sqrt{\frac{(n_1)(n_2)(n_1+n_2+1)}{12}}$$

Karena distribusinya mendekati distribusi normal, maka menghitung harga Z dengan rumus:

$$Z = \frac{u - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

H_0 ditolak jika $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$ dan sebaliknya H_0 diterima jika $Z_{hitung} < Z_{tabel}$.

(Sugiyono, 2011: 53).