

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 12 Bandarlampung pada semester genap tahun pelajaran 2013/2014. Kelas VIII di SMP Negeri 12 Bandarlampung terdiri dari sembilan kelas, yaitu VIII-A sampai dengan VIII-I. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive random sampling*, karena pemilihan kelas berdasarkan pertimbangan peneliti dan guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMPN 12 Bandar Lampung dengan terlebih dahulu mengeluarkan dua kelas yang sedang dilakukan penelitian juga. Dari tujuh kelas yang ada diambil dua kelas yang memiliki kemampuan yang hampir sama. Kelas yang diambil adalah kelas VIII F dan VIII G. Setelah itu ditentukan kelas VIII F dengan jumlah siswa 27 orang sebagai kelas kontrol yang pembelajarannya menggunakan metode konvensional dan kelas VIII G dengan jumlah siswa 30 orang sebagai kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe *Two Stay Two Stray* (TSTS). Penentuan kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan dengan pengundian. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam pemilihan sampel.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penerapan pembelajaran kooperatif tipe TSTS dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis

siswa. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*), menggunakan desain penelitian *pretest-posttest control design*. Adapun desain penelitian sebagaimana yang dikemukakan Furchan (1982:356) sebagai berikut:

Tabel 3.1 Pretes – Postes Kontrol Desain

Kelas	Perlakuan		
	<i>Pretest</i>	Model Pembelajaran	<i>Posttest</i>
E	O ₁	TSTS	O ₂
K	O ₁	Konvensional	O ₂

Keterangan:

E: kelas eksperimen

K: kelas kontrol

O₁: pelaksanaan *pretest*

O₂: pelaksanaan *posttest*

Sebelum penelitian dilaksanakan, kedua kelas tersebut diambil data awal kemampuan komunikasi matematis berupa *pre-test*. Pada akhir penelitian, siswa dari kedua kelas diambil data kemampuan komunikasi matematis berupa *post-test* dengan soal yang sama dengan *pre-test*.

C. Data Penelitian

Data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif terdiri dari: 1) data awal berupa skor yang diperoleh melalui *pretest* sebelum perlakuan; 2) data akhir berupa skor yang diperoleh melalui *posttest* yang dilakukan di akhir perlakuan; dan 3) data skor peningkatan (*gain*).

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes. Tes diberikan sebelum pembelajaran (*pre-test*) dan sesudah pembelajaran (*post-test*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

E. Tahap-Tahap Penelitian

Tahap-tahap dalam penelitian ini adalah :

1. Tahap Persiapan Penelitian

Tahap-tahap persiapan penelitian ini adalah :

- a. Mengidentifikasi masalah yang terjadi dalam pembelajaran matematika di kelas VIII SMP Negeri 12 Bandarlampung.
- b. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) penelitian. RPP ini dibuat sesuai dengan model yang akan digunakan selama penelitian ini, yaitu RPP dengan model pembelajaran kooperatif tipe TSTS.
- c. Memilih lapangan penelitian, mengurus perizinan penelitian, menilai keadaan lapangan, dan menyiapkan perlengkapan penelitian.
- d. Melakukan validasi instrumen.
- e. Melakukan uji coba soal tes.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap-tahap pelaksanaan penelitian ini adalah :

- a. Melaksanakan *pre-test* pada kelas kontrol dan eksperimen.
- b. Memberikan perlakuan pada kelas kontrol dan eksperimen. Untuk kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TSTS. Sedangkan, kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.
- c. Mengadakan *post-test* pada kelas kontrol dan eksperimen.

3. Tahap Analisis Data

Tahap-tahap analisis data penelitian ini adalah :

- a. Menganalisis data hasil penelitian.
- b. Menyusun hasil penelitian
- c. Menyimpulkan hasil penelitian.

F. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Jenis tes yang digunakan adalah tes tertulis dengan bentuk uraian yang terdiri atas lima soal. Materi yang diujikan adalah pokok bahasan garis singgung lingkaran dan lingkaran dalam dan lingkaran luar suatu segitiga.

Tes komunikasi matematis ini menuntut siswa memberikan jawaban berupa menggambar (*drawing*), ekspresi matematika (*mathematical expression*), dan menuliskannya (*written texts*).

Pengembangan instrumen tes dilakukan dengan langkah-langkah berikut: pertama membuat kisi-kisi berdasarkan kurikulum yang berlaku, lalu membuat soal, kemudian melakukan penilaian terhadap kesesuaian kisi-kisi dan bahasa yang digunakan pada soal oleh guru bidang studi matematika kelas VIII SMPN 12 Bandar Lampung dan selanjutnya melakukan ujicoba di luar sampel tetapi masuk dalam populasi.

Pemberian skor jawaban siswa disusun berdasarkan tiga kemampuan di atas, seperti yang terlihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Pemberian Skor Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

No.	Indikator	Kriteria Penilaian	Skor
1.	Menyatakan, mengekspresikan dan melukiskan ide-ide matematika ke dalam bentuk gambar atau model matematika lain.	Tidak ada jawaban	0
		Membuat gambar/model matematika tetapi hanya sedikit yang bernilai benar.	1
		Membuat gambar/model matematika namun kurang lengkap dan benar	2
		Membuat model matematika lengkap dan benar	3
2.	Menyatakan situasi, gambar ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika.	Tidak ada jawaban	0
		Hanya sedikit simbol atau ide matematika yang disajikan bernilai benar.	1
		Menyajikan ide matematika namun kurang lengkap dan benar.	2
		Menyajikan ide matematika secara lengkap dan benar.	3
3.	Menggunakan ekspresi matematika untuk menyajikan ide dan menyelesaikan suatu masalah matematis.	Tidak ada jawaban	0
		hanya sedikit dari ekspresi matematika yang dibuat bernilai benar.	1
		Membuat ekspresi matematika dengan benar, namun salah melakukan perhitungan.	2
		Membuat ekspresi matematika dengan benar, perhitungan dilakukan dengan tepat, dan mendapatkan solusi secara lengkap dan benar.	3

1. Validitas Tes

Dalam penelitian ini, validitas yang digunakan adalah validitas isi. Validitas isi dari tes komunikasi matematis ini dapat diketahui dengan cara membandingkan isi yang terkandung dalam tes komunikasi matematis dengan indikator pembelajaran yang telah ditentukan.

Dalam penelitian ini soal tes dikonsultasikan kepada guru mata pelajaran matematika kelas VIII. Dengan asumsi bahwa guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMP Negeri 12 Bandarlampung mengetahui dengan benar kurikulum SMP, maka validitas instrumen tes ini didasarkan pada penilaian guru mata pelajaran matematika. Tes yang dikategorikan valid adalah yang butir-butir tesnya telah dinyatakan sesuai dengan kompetensi dasar, indikator pembelajaran, dan indikator kemampuan komunikasi matematis yang diukur berdasarkan penilaian guru mitra.

Penilaian terhadap kesesuaian isi tes dengan isi kisi-kisi tes yang diukur dan kesesuaian bahasa yang digunakan dalam tes dengan kemampuan bahasa siswa dilakukan dengan menggunakan daftar cek list oleh guru. Hasil penilaian terhadap tes menunjukkan bahwa tes yang digunakan untuk mengambil data telah memenuhi validitas isi (Lampiran B.4).

2. Reliabilitas

Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *Cronbach Alpha* dalam Arikunto (2011:109) yaitu sebagai berikut :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{(n-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad \text{dengan} \quad S_i^2 = \left[\frac{\sum X_i^2}{N} \right] - \left[\frac{\sum X_i}{N} \right]^2$$

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes

n = Banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

$\sum S_i^2$ = Jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item

S_t^2 = Varians total

N = banyaknya data

$\sum X_i$ = jumlah semua data

$\sum X_i^2$ = jumlah kuadrat semua data

Nilai r_{11} yang diperoleh diimplementasikan dengan indeks reliabilitas. Arikunto (2011:109) mengatakan bahwa kriteria indeks reliabilitas adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Kriteria Indeks Reliabilitas

Nilai	Kriteria
0.800 – 1.000	Sangat Tinggi
0.600 – 0.800	Tinggi
0.400 – 0.600	Cukup
0.200 – 0.400	Rendah
0.000 – 0.200	Sangat Rendah

Arikunto (2011:109)

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini nilai koefisien reliabilitas tinggi sampai sangat tinggi yaitu $\geq 0,70$. Setelah menghitung reliabilitas instrumen tes, diperoleh nilai $r_{11} = 0,74$ (Lampiran C.1). Berdasarkan pendapat Arikunto di atas, nilai r_{11} memenuhi kriteria tinggi karena koefisien reliabilitasnya lebih dari atau sama dengan 0,70.

3. Tingkat Kesukaran (TK)

Tingkat kesukaran digunakan untuk menentukan derajat kesukaran suatu butir soal. Suatu tes dikatakan baik jika memiliki derajat kesukaran sedang, yaitu tidak terlalu sukar, dan tidak terlalu mudah. Seperti yang dikemukakan Sudijono (2008:372) untuk menghitung tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan rumus:

$$TK = \frac{J_T}{I_T}$$

Keterangan:

TK : tingkat kesukaran suatu butir soal

J_T : jumlah skor yang diperoleh siswa pada butir soal yang diperoleh

I_T : jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa pada suatu butir soal

Untuk menginterpretasi tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan kriteria indeks kesukaran sebagai berikut :

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Tingkat Kesukaran

Nilai	Interpretasi
$0.00 \leq TK \leq 0.15$	Sangat Sukar
$0.16 \leq TK \leq 0.30$	Sukar
$0.31 \leq TK \leq 0.70$	Sedang
$0.71 \leq TK \leq 0.85$	Mudah
$0.86 \leq TK \leq 1.00$	Sangat Mudah

Sudijono(2008:372)

Kriteria yang digunakan dalam instrument tes komunikasi matematis adalah $0,31 < IK \leq 0,85$ yaitu soal memiliki indeks kesukaran yang sedang atau mudah. Setelah menghitung tingkat kesukaran soal diperoleh hasil bahwa tes kemampuan tingkat kesukaran mudah atau sedang (Lampiran C.2).

4. Daya Pembeda (DP)

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengetahui apakah suatu butir soal dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, terlebih dahulu diurutkan dari siswa

yang memperoleh nilai tertinggi sampai siswa yang memperoleh nilai terendah. Kemudian diambil 27% siswa yang memperoleh nilai tertinggi (disebut kelompok atas) dan 27% siswa yang memperoleh nilai terendah (disebut kelompok bawah). Suherman (2003:161) mengungkapkan menghitung daya pembeda ditentukan dengan rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan :

DP : indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

\bar{X}_A : rata-rata skor kelompok atas tiap butir soal

\bar{X}_B : rata-rata skor kelompok bawah tiap butir soal

SMI : skor maksimum ideal

Hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasi berdasarkan klasifikasi yang tertera dalam tabel berikut :

Tabel 3.5 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Nilai	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

Suherman (2003:161)

Kriteria yang digunakan dalam instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa adalah $0,40 < DP \leq 1,00$ yaitu soal yang memiliki interpretasi daya pembeda baik atau sangat baik. Setelah menghitung daya beda butir soal, diperoleh hasil bahwa soal tes memiliki daya pembeda yang cukup atau baik

(Lampiran C.2). Setelah dilakukan perhitungan dapat diketahui bahwa soal-soal tes kemampuan komunikasi telah memenuhi kriteria yang ditentukan yaitu valid, memiliki reliabilitas tinggi, daya pembeda cukup atau baik, dan tingkat kesukaran mudah atau sedang. Oleh karena itu instrumen tes komunikasi matematis tersebut telah layak digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Rekapitulasi hasil tes uji coba disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
1	Valid	0.76(Reliabilitas Tinggi)	0.42 (baik)	0.83 (mudah)
2			0.43 (baik)	0.79 (mudah)
3			0.65 (baik)	0.53 (sedang)
4			0.43 (baik)	0.85 (mudah)
5			0.42 (baik)	0.81 (mudah)

G. Pengembangan Perangkat Pembelajaran

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Penyusunan RPP bertujuan merancang pembelajaran di kelas untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam penelitian ini disusun RPP untuk delapan kali pertemuan yang terdiri atas alokasi waktu, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator kompetensi, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, metode pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran, sumber pembelajaran, dan penilaian.

2. Lembar Kerja Kelompok (LKK)

LKK yang diberikan pada penelitian ini disusun penulis dengan rumusan permasalahan yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. LKK digunakan untuk mengetahui strategi atau cara-cara siswa menyelesaikan suatu permasalahan. LKK hanya diberikan pada siswa di kelas yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TSTS.

H. Teknik Analisis Data

Setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda, data yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis untuk mendapatkan skor pencapaian (*gain*) pada kedua kelas. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Menurut Hake dalam Noer (2010:105) besarnya peningkatan dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi (*normalized gain*) = g ,

yaitu:

$$g = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest}}$$

Hasil perhitungan *gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi dari Hake (1999:1) seperti terdapat pada tabel berikut.

Tabel 3.7 Klasifikasi *Gain*

Besarnya <i>Gain</i>	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Hake (1999:1)

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data gain kedua sampel penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji ini menggunakan uji Chi-Kuadrat menurut Sudjana (2005:273).

a. Hipotesis

H_o : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

b. Taraf signifikan

$$\alpha = 0,05$$

c. Statistik uji

$$x_{hitung}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_i - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = nilai Chi-kuadrat

f_i = frekuensi observasi

f_h = frekuensi harapan

k = banyaknya kelas interval

d. Keputusan uji

Terima H_o jika $x_{hitung}^2 \leq x_{tabel}^2$

Rekapitulasi perhitungan uji normalitas data skor *pretest* disajikan pada Tabel 3.8 berikut. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa x_{hitung}^2 kelas eksperimen yakni 60,24, x_{hitung}^2 kelas kontrol yakni 39,26, taraf nyata $\alpha = 0,05$

dan $dk = k - 3$, dari tabel *chi-kuadrat* diperoleh x^2_{tabel} kedua kelas yaitu sebesar 7,81. Berdasarkan kriteria pengujian, maka tolak H_0 karena $x^2_{hitung} > x^2_{tabel}$ yang berarti kedua sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran C.5 dan C.6.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Uji Normalitas Data Skor *Pretest*

Kelas	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Keputusan Uji	Keterangan
Eksperimen	60,24	7,81	H_0 ditolak	Tidak Normal
Kontrol	39,26	7,81	H_0 ditolak	Tidak Normal

Rekapitulasi hasil perhitungan uji normalitas data skor *posttest* disajikan pada Tabel 3.9 berikut ini.

Tabel 3.9 Rekapitulasi Uji Normalitas Data Skor *Posttest*

Kelas	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Keputusan Uji	Keterangan
Eksperimen	19,12	7,81	H_0 ditolak	Tidak normal
Kontrol	10,00	7,81	H_0 ditolak	Tidak normal

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa x^2_{hitung} kelas eksperimen yakni 19,12, x^2_{hitung} kelas kontrol yakni 10,00, taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3$, dari tabel *chi-kuadrat* diperoleh x^2_{tabel} kedua kelas yaitu sebesar 7,81. Berdasarkan kriteria pengujian, maka tolak H_0 karena $x^2_{hitung} > x^2_{tabel}$ yang berarti kedua sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran C.10 dan C.11.

Rekapitulasi hasil perhitungan uji normalitas data skor *gain* disajikan pada Tabel 3.10 berikut ini. Uji normalitas data skor *gain* dilakukan menggunakan uji Chi Kuadrat.

Tabel 3.10 Rekapitulasi Uji Normalitas Data Skor Gain

Kelas	x^2_{hitung}	x^2_{tabel}	Keputusan Uji	Keterangan
Eksperimen	8,77	7,81	H ₀ ditolak	Tidak normal
Kontrol	15,32	7,81	H ₀ ditolak	Tidak normal

Berdasarkan analisis data, diketahui bahwa x^2_{hitung} kelas eksperimen yakni 8,77, x^2_{hitung} kelas kontrol yakni 15,32, taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan $dk = k - 3$, dari tabel *chi-kuadrat* diperoleh x^2_{tabel} kedua kelas yaitu sebesar 7,81. Berdasarkan kriteria pengujian, maka tolak H₀ karena $x^2_{hitung} > x^2_{tabel}$ yang berarti kedua sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran C.16 dan C.17.

2. Pengujian Hipotesis

Berdasarkan hasil analisis uji prasyarat, diketahui bahwa data skor *gain* berdistribusi tidak normal, sehingga untuk mengetahui adakah perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode TSTS dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, digunakan uji non-parametrik yaitu *uji Mann-Whitney U*. Hipotesis yang digunakan untuk menguji hipotesis menurut Sudjana (2005:223) sebagai berikut.

a. Hipotesis

H₀ : $\mu_1 = \mu_2$ *Rank* peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran TSTS sama dengan *rank* peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa

yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ *Rank* peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran TSTS lebih tinggi *rank* dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional

Taraf signifikan : $\alpha = 0,05$

b. Statistik uji :

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \Sigma R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \Sigma R_2$$

Keterangan:

U = Nilai uji *Mann-Whitney U*

n_1 = jumlah sampel dengan metode pembelajaran TSTS

n_2 = jumlah sampel dengan pembelajaran konvensional

R_1 = jumlah rangking yang diberikan pada sampel dengan jumlah n_1 .

R_2 = jumlah rangking yang diberikan pada sampel dengan jumlah n_2 .

Statistik U yang digunakan adalah U yang nilainya lebih kecil. Jika nilai $U_{hitung} \geq U_{tabel}$, maka hipotesis nol diterima dan jika $U_{hitung} < U_{tabel}$, maka hipotesis nol ditolak. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan SPSS versi 17.0. untuk melakukan uji Mann-Whitney U dengan kriteria uji adalah jika nilai probabilitas (*Sig.*) lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis nol diterima (Trihendradi, 2005: 146). Jika hipotesis nol ditolak maka perlu dianalisis lanjutan untuk mengetahui

apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti TSTS lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Adapun analisis lanjutan tersebut melihat data sampel mana yang rata-ratanya lebih tinggi.