

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Baradatu Tahun Ajaran 2013/2014 yang berada di kelas regular yaitu kelas yang bukan merupakan kelas unggulan (kelas VIII F) yang terdistribusi dalam tujuh kelas. Terdapat empat guru yang mengajar matematika di kelas VIII SMP Negeri 1 Baradatu. Untuk memperkecil faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil penelitian selain model pembelajaran maka sampel yang diambil berasal dari dua kelas yang diajar oleh guru yang sama. Berdasarkan pertimbangan tersebut, penarikan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Terpilih kelas VIII D yang terdiri dari 31 siswa sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional dan kelas VIII E yang terdiri dari 30 siswa sebagai kelas eksperimen dengan pembelajaran kooperatif tipe TPS.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*. Penelitian ini terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Variabel bebasnya adalah model pembelajaran sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun

desain *pretest-posttest* tersebut sebagaimana yang dikemukakan oleh Furchan (1982:356) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 The Pretest-Posttest Control Group Design

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
A	Y_1	X	Y_2
B	Y_1	C	Y_2

Keterangan :

A : kelas eksperimen

B : kelas kontrol

X : perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TPS.

C : perlakuan pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Y_1 : tes awal (*pretest*) sebelum diberikan perlakuan.

Y_2 : tes akhir (*posttest*) setelah diberikan perlakuan.

C. Data dan Instrumen Penelitian

1. Data Penelitian

Data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif tentang kemampuan komunikasi matematis siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes disusun dalam bentuk tes uraian yang terdiri dari lima soal. Sebelum penyusunan soal tes, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi soal tes

kemampuan komunikasi matematis. Berikut ini merupakan pedoman pemberian skor kemampuan komunikasi matematis siswa:

Tabel 3.2. Pedoman Penskoran Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Menggambar (<i>Drawing</i>)	Menulis (<i>Written Texts</i>)	Ekspresi matematika (<i>Mathematical Expression</i>)
0	Tidak ada jawaban, atau meskipun ada informasi yang diberikan tidak berarti.	Tidak ada jawaban, atau meskipun ada informasi yang diberikan tidak berarti.	Tidak ada jawaban, atau meskipun ada informasi yang diberikan tidak berarti.
1	Hanya sedikit dari gambar/model matematika yang dibuat bernilai benar.	Hanya sedikit penjelasan yang bernilai benar.	Hanya sedikit dari pendekatan matematika yang digunakan bernilai benar
2	Menggambar model matematika namun kurang lengkap dan benar.	Penjelasan matematis masuk akal, namun kurang lengkap dan benar.	Membuat pendekatan matematika dengan benar, namun salah melakukan perhitungan.
3	Menggambar model matematika secara lengkap dan benar.	Penjelasan matematis tidak tersusun logis atau terdapat kesalahan bahasa.	Membuat pendekatan matematika dengan benar, dan melakukan perhitungan dengan tepat.
4		Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara sistematis	
Skor Maks	3	4	3

(Diadaptasi dari Ansari dalam Puspaningtyas, 2012)

Tes yang digunakan dalam penelitian ini harus valid, reliabel, dan memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda yang baik, sehingga tes tersebut perlu dilakukan analisis sebagai berikut:

a. Validitas

Validitas memiliki arti sejauhmana ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukur dalam melakukan fungsinya. Suatu tes dikatakan mempunyai validitas yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tepat dan akurat sesuai dengan tujuan diadakan tes (Azwar, 2007:173). Dalam penelitian ini, validitas yang digunakan adalah validitas isi.

Validitas isi dari tes ini dapat diketahui dengan cara membandingkan isi yang terkandung dalam tes dengan indikator komunikasi matematis yang telah ditentukan. Dengan asumsi bahwa guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMP Negeri 1 Baradatu mengetahui dengan benar kurikulum SMP, maka validitas instrumen tes ini didasarkan pada penilaian guru mata pelajaran matematika.

Penilaian validitas isi dilakukan dengan menggunakan daftar *check list* oleh guru matematika. Hasil penilaian terhadap tes menunjukkan bahwa tes yang digunakan untuk mengambil data telah memenuhi validitas isi (Lampiran B.5). Soal tes yang dinyatakan valid tersebut kemudian diujicobakan pada siswa kelas di luar sampel, yaitu kelas IX G. Setelah dilakukan ujicoba, selanjutnya diukur reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda dari soal tes tersebut.

b. Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauhmana instrumen dapat dipercaya atau diandalkan dalam penelitian. Koefisien reliabilitas dihitung menggunakan rumus Alpha sebagaimana yang dinyatakan oleh Arikunto (2011:109) yaitu:

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

Keterangan :

- r_{11} = Koefisien reliabilitas tes
 n = Banyaknya soal
 $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap soal
 σ_i^2 = Varians skor total

Interpretasi koefisien reliabilitas merujuk pada pendapat Arikunto (2011:75)

seperti yang terlihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kriteria Reliabilitas

Koefisien relibilitas (r_{11})	Kriteria
0,00 - 0,200	sangat rendah
0,200 - 0,400	rendah
0,400 - 0,600	sedang
0,600 - 0,800	tinggi
0,800 - 1,00	sangat tinggi

Setelah menghitung reliabilitas instrumen tes diperoleh nilai $r_{11} = 0,79$ yang berarti instrumen tes memenuhi kriteria reliabilitas tinggi. Perhitungan reliabilitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1.

c. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengetahui apakah suatu butir soal dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung nilai daya pembeda, terlebih dahulu data 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). Untuk menghitung nilai daya pembeda digunakan rumus sebagaimana yang dinyatakan oleh Sudijono (2013:389-390), yaitu:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

D : nilai daya pembeda satu butir soal tertentu

B_A : jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

B_B : jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

J_A : jumlah skor ideal kelompok atas

J_B : jumlah skor ideal kelompok bawah

Interpretasi nilai daya pembeda suatu butir soal merujuk pada kriteria menurut Sudijono (2013:389) sebagai berikut:

Tabel 3.4. Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi
Kurang dari 0,20	Buruk
0,20-0,40	Sedang
0,40-0,70	Baik
0,70-1,00	Sangat Baik
Bertanda negatif	Buruk sekali

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan daya pembeda butir soal yang telah diujicobakan memiliki kriteria baik dan sedang. Perhitungan daya pembeda selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2.

d. Tingkat Kesukaran

Suatu tes dikatakan baik jika memiliki tingkat kesukaran sedang, yaitu tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Untuk menghitung indeks tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan rumus sebagaimana yang dinyatakan oleh Sudijono (2013:372), yaitu:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P : indeks tingkat kesukaran suatu butir soal

B : jumlah skor yang diperoleh siswa pada suatu butir soal

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

Interpretasi indeks tingkat kesukaran suatu butir soal merujuk pada pendapat

Thorndike dan Hagen dalam Sudijono (2013:372) sebagai berikut :

Tabel 3.5. Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran

Besarnya P	Interpretasi
Kurang dari 0,30	Sangat Sukar
0,30 – 0,70	Sedang
Lebih dari 0,70	Sangat Mudah

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan tingkat kesukaran butir soal yang telah diujicobakan memiliki kriteria sedang. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2. Berikut ini rekapitulasi hasil tes uji coba dan kesimpulan.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba

No Soal	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat kesukaran	Kesimpulan
1	0,79 (Reliabilitas tinggi)	0,61 (baik)	0,44 (sedang)	Dipakai
2		0,67 (baik)	0,53 (sedang)	Dipakai
3		0,5 (baik)	0,66 (sedang)	Dipakai
4		0,31 (sedang)	0,42 (sedang)	Dipakai
5.a		0,53 (baik)	0,40 (sedang)	Dipakai
5.b		0,5 (baik)	0,55 (sedang)	Dipakai

Dari uji validitas, tes telah dinyatakan valid. Dari Tabel 3.6 dapat diketahui bahwa semua soal sudah memenuhi kriteria reliabilitas, daya pembeda dan tingkat

kesukaran yang sudah ditentukan. Oleh karena itu soal tes kemampuan komunikasi matematis sudah layak digunakan untuk mengumpulkan data.

D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini terbagi menjadi empat tahap yaitu:

1. Tahap Persiapan
 - a. Observasi sekolah, yaitu melihat kondisi di lapangan seperti jumlah kelas yang ada, jumlah siswa, dan cara mengajar guru matematika.
 - b. Menyusun proposal penelitian.
 - c. Membuat Lembar Kerja Siswa (LKS), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan instrumen penelitian.
 - d. Mengonsultasikan perangkat pembelajaran dan instrumen dengan dosen pembimbing.
 - e. Menguji coba instrumen penelitian di kelas IX G (5 Februari 2014).
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Mengadakan *pretest* dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol (13 Februari 2014).
 - b. Melaksanakan pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TPS pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol (17 Februari - 18 Maret 2014)
 - c. Mengadakan *posttest* dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol (20 Maret 2014).

3. Tahap Pengolahan Data

- a. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari masing-masing kelas.
- b. Mengambil kesimpulan.

4. Tahap Laporan

- a. Melaporkan hasil penelitian pada dosen pembimbing.
- b. Menyusun laporan akhir dari penelitian yang telah dilakukan.

E. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kuantitatif berupa data skor *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari data tersebut dihitung *gain* skor untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Besarnya peningkatan dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi (*normalized gain*) = *g*, seperti yang dinyatakan oleh Hake (1999:1) yaitu :

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

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis data kemampuan komunikasi matematis siswa, dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas varians terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Langkah-langkah analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang didapat berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas untuk masing-masing data dilakukan dengan Uji Chi-Kuadrat dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : data *gain* berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data *gain* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Persamaan uji :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

X^2 = harga Chi-kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

Kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 jika $X^2 \geq X^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan $\alpha = 5\%$

(Sudjana, 2005:273).

Setelah dilakukan uji normalitas terhadap data *gain* skor dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh hasil uji normalitas seperti yang disajikan pada Tabel 3.7. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.5 dan C.6.

Tabel 3.7 Uji Normalitas Data *Gain* Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelompok Penelitian	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keputusan Uji
Eksperimen	6,4039	7,815	H_0 diterima
Kontrol	5,1759	7,815	H_0 diterima

Berdasarkan Tabel 3.7, dapat diketahui bahwa *gain* skor baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$, yang berarti H_0 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok *gain* berasal dari populasi yang datanya berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok data memiliki varians yang homogen atau tidak. Hipotesisnya sebagai berikut:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad (\text{variens bersifat homogen})$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \quad (\text{Variens bersifat tidak homogen})$$

Persamaan Uji:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Kriteria pengujian adalah: tolak H_0 hanya jika $F \geq F_{\frac{1}{2}(v_1, v_2)}$ dengan $\alpha = 5\%$ dan derajat kebebasan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$. (Sudjana, 2005:250).

Tabel 3.8 menunjukkan rekapitulasi perhitungannya. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.7.

Tabel 3.8 Uji Homogenitas Data *Gain* Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelompok Penelitian	Varians	F_{hitung}	F_{tabel}	Keputusan Uji
Eksperimen	0,0550	1,2850	1,84	H_0 diterima
Kontrol	0,0428			

Berdasarkan Tabel 3.8, dapat dilihat bahwa pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$ diperoleh nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang berarti H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok *gain* memiliki varians yang homogen.

c. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas data, analisis berikutnya adalah menguji hipotesis. Berdasarkan hasil uji prasyarat, data *gain* berdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu, uji hipotesis dilakukan dengan uji kesamaan dua rata-rata menggunakan rumus uji t. Hipotesis untuk uji kesamaan dua rata-rata, uji pihak kanan menurut Sudjana (2005:243) adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = rata-rata *gain* skor pada kelas dengan model pembelajaran kooperatif tipe TPS

μ_2 = rata-rata *gain* skor pada kelas dengan model pembelajaran konvensional.

Statistik yang digunakan untuk uji ini adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$ = rata-rata *gain* skor kelas eksperimen

$\bar{x}_2$ = rata-rata *gain* skor kelas kontrol

n_1 = banyaknya subjek kelas eksperimen

n_2 = banyaknya subjek kelas kontrol

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

s^2 = varians gabungan

Kriteria pengujian: terima H_0 jika $t < t_{1-\alpha}$ dengan derajat kebebasan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan $\alpha = 5\%$ (Sudjana, 2005:243).