

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Ngambur Pesisir Barat. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX semester ganjil SMP Negeri 2 Ngambur Pesisir Barat tahun pelajaran 2013/2014 yang terdistribusi dalam empat kelas. Nilai rata-rata ujian semester genap kelas IX disajikan dalam tabel berikut.

Table 3.1. Nilai rata-rata Semester Genap

No	Kelas	Nilai Rata-rata
1	IX _A	55,06
2	IX _B	57,53
3	IX _C	55,06
4	IX _D	53,53
Rata-rata Populasi		55,29

Sumber : SMP Negeri 2 Ngambur Pesisir Barat tahun pelajaran 2013/2014

Berdasarkan Tabel 3.1 maka pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mengambil dua kelas yang memiliki kemampuan kognitif yang relatif sama dan diajar oleh guru yang sama. Sampel yang diambil yaitu siswa kelas yang memiliki nilai rata-rata disekitar nilai rata-rata populasi. Dengan melihat nilai rata-rata pada Tabel 3.1 tersebut maka sampel penelitian dalam penelitian ini yaitu kelas IX.A sebagai kelas eksperimen dan IX.C.sebagai kelas kontrol.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu. Karena sampel yang diambil memiliki kemampuan kognitif yang relatif sama maka desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *posttest only control design*. Struktur desain *posttest only control design* menurut Furchan (1982: 368) yaitu berikut.

Tabel 3.2. Desain Penelitian *Posttest Only Control Group Design*

Kelas	Perlakuan	Posttest
E	X ₁	O ₁
K	X ₂	O ₂

Keterangan:

E = Kelompok eksperimen

K = Kelompok kontrol

O₁ = *Posttes* pembelajaran TTW

O₂ = *Posttest* pembelajaran kontrol

X₁ = Perlakuan (model pembelajaran TTW)

X₂ = Perlakuan (model pembelajaran kontrol)

C. Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan seperti observasi ke sekolah tempat diadakannya penelitian untuk mendapatkan informasi tentang keadaan kelas yang akan diteliti, menentukan sampel penelitian, menyusun perangkat pembelajaran untuk pembelajaran dengan model TTW dan pembelajaran konvensional yang terdiri dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), kisi-kisi soal, soal tes, dan kunci jawaban soal tes kemampuan komunikasi matematis yang merujuk pada pedoman penskoran.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan meliputi: pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah disusun, yaitu kelas eksperimen diberi perlakuan berdasarkan RPP pembelajaran dengan model TTW sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan berdasarkan RPP dengan pembelajaran konvensional.

3. Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan tes kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol setelah diberikan perlakuan.

5. Analisis Data

6. Penarikan Kesimpulan

7. Penyusunan Laporan

D. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode tes. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Tes dilaksanakan sesudah pembelajaran (*posttest*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes kemampuan komunikasi matematis akan diberikan setelah selesai perlakuan, bertujuan untuk melihat efektivitas pembelajaran TTW terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes. Tes dilakukan satu kali, yaitu tes kemampuan komunikasi matematis (*posttest*). Tes ini

diberikan kepada siswa kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol sesudah diberikan perlakuan. Penyusunan soal tes ini diawali dengan menentukan kompetensi dasar dan indikator yang akan diukur sesuai dengan materi dan tujuan kurikulum yang berlaku di sekolah, menyusun kisi-kisi tes berdasarkan kompetensi dasar dan indikator yang dipilih, kemudian menyusun butir tes berdasarkan kisi kisi yang dibuat. Soal tes terdiri dari beberapa soal uraian dan setiap soal memiliki satu atau lebih indikator kemampuan komunikasi.

Adapun pedoman penskoran kemampuan komunikasi matematis siswa disajikan pada tabel berikut

Tabel 3.3 Pedoman Penskoran Tes Komunikasi Matematis

Skor	Membuat gambar atau model matematika	Menjelaskan pemikiran matematis secara tertulis	Menggunakan eksperisi matematika
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 pendekatan 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 matematis masuk akal, tersusun secara logis, dan jelas.	
Skor Maks	3	4	3

(Diadaptasi dari Ansari, 2003)

1. Validitas

a. 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 hendak diukur.

Dengan anggapan bahwa guru mata pelajaran matematika kelas IX SMPN 2 Pesisir Barat mengetahui dengan benar kurikulum SMP, maka validitas instrumen tes ini didasarkan atas *judgement* guru mata pelajaran matematika. Tes yang dikategorikan valid adalah yang telah dinyatakan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang diukur berdasarkan penilaian guru mitra. Berdasarkan penilaian guru mitra, soal yang digunakan telah dinyatakan valid (Lampiran B.4), sehingga langkah selanjutnya diadakan uji coba soal pada kelas IX B kemudian menganalisis hasil uji coba untuk mengetahui kualitas instrumen tes yaitu mengenai validitas butir soal dan realibilitas tes.

b. Validitas Butir Soal

Teknik yang digunakan untuk menguji validitas butir soal dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment*, dengan angka kasar sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (\text{Widoyoko, 2012: 137})$$

Dengan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
 N = Jumlah Siswa

- $\sum X$ = Jumlah skor siswa pada setiap butir soal
 $\sum Y$ = Jumlah total skor siswa
 $\sum XY$ = Jumlah hasil perkalian skor siswa pada setiap butir dengan total skor siswa

Penafsiran harga korelasi dilakukan dengan membandingkan dengan harga r_{xy} kritik untuk validitas butir instrumen, yaitu 0,3. Artinya apabila r_{xy} lebih besar atau sama dengan 0,3, nomor butir tersebut dikatakan valid dan memuaskan (Widoyoko, 2012: 143). Berdasarkan hasil uji coba dan perhitungan (Lampiran C.1) diperoleh validitas setiap butir soal yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.4 Validitas Butir Soal

Nomor Soal	1	2	3a	3b	4	5a	5b	6a	6b
r_{xy}	0,67	0,84	0,66	0,69	0,83	0,42	0,46	0,32	0,69
Interpretasi	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Contoh perhitungan validitas butir soal dapat dilihat pada lampiran C.1.1.

a. Uji Reliabilitas Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis yang berbentuk uraian sehingga untuk menguji reliabilitas instrumen digunakan rumus Alpha.

Rumus Alpha dalam Sudijono (2008: 208) adalah sebagai berikut.

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

Keterangan :

r_{11} : koefisien reliabilitas instrumen (tes)

n : banyaknya item

$\sum \sigma_b^2$: jumlah varians dari tiap-tiap item tes

σ_t^2 : varians total

N : banyaknya data

$\sum X_i$: jumlah semua data

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

Harga r_{11} yang diperoleh diimplementasikan dengan indeks reliabilitas. Arikunto (2001: 75) mengatakan bahwa kriteria indeks reliabilitas adalah sebagai berikut.

- a. Antara 0.800 sampai dengan 1.000: sangat tinggi.
- b. Antara 0.600 sampai dengan 0.800: tinggi.
- c. Antara 0.400 sampai dengan 0.600: cukup.
- d. Antara 0.200 sampai dengan 0.400: rendah.
- e. Antara 0.000 sampai dengan 0.200: sangat rendah.

Sudijono (2008: 207) berpendapat bahwa suatu tes dikatakan baik apabila memiliki nilai reliabilitas $\geq 0,70$.

Dari hasil penelitian diperoleh nilai reliabilitasnya 0.91, sehingga tes yang digunakan memiliki reliabilitas sangat tinggi. Analisis lebih lengkap terdapat pada Lampiran C.2.

b. Tingkat kesukaran (TK)

Setiap butir tes tentunya mempunyai tingkat kesukaran yang berbeda-beda.

Sudijono (2008: 372) mengungkapkan untuk menghitung tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan rumus berikut.

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

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 menurut Sudijono (2008: 372) sebagai berikut

Tabel 3.6 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

Butir soal yang dipilih dalam penelitian ini yaitu soal dengan nilai tingkat kesukaran $0,31 \leq TK \leq 0,70$ dengan interpretasi sedang, sedangkan butir-butir soal dengan kategori sangat mudah dan sangat sukar dibuang.

Dari hasil uji coba dan perhitungan indeks kesukaran butir tes terhadap 6 butir tes yang diuji cobakan menunjukkan butir tes tergolong sedang dengan kisaran indeks kesukaran antara 32% s.d 70%. Berdasarkan kriteria indeks kesukaran butir tes yang diharapkan untuk mengambil data, tampak bahwa tes yang diperoleh dapat digunakan untuk mengumpulkan data. (Lampiran C.3)

c. Daya Pembeda (DP)

Daya pembeda suatu butir tes adalah kemampuan suatu butir untuk membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh nilai tertinggi sampai siswa yang memperoleh nilai terendah. Daya pembeda ditentukan dengan rumus :

$$DP = \frac{JA-JB}{IA}$$

Keterangan :

DP : indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

JA : rata-rata kelompok atas pada butir soal yang diolah

JB : rata-rata kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA : skor maksimum butir soal yang diolah.

Menurut Sudijiono (2008: 388) hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasi berdasarkan klasifikasi yang tertera dalam tabel berikut.

Tabel 3.7 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi
<i>negatif</i> $\leq DP \leq 0.10$	Sangat Buruk
$0.10 < DP \leq 0.19$	Buruk
$0.20 < DP \leq 0.29$	Agak baik, perlu revisi
$0.30 < DP \leq 0.49$	Baik
$DP \geq 0.50$	Sangat Baik

Sudjiono (2008: 121)

Kriteria daya beda yang digunakan dalam penelitian ini adalah butir tes memiliki daya beda lebih dari atau sama dengan 0,3.

Dari hasil uji coba dan perhitungan daya beda butir tes, menunjukkan bahwa ke 6 butir tes uji coba memiliki daya beda lebih dari 0,30 yaitu berkisar dari 0,33 s.d 0,48. Jadi, daya beda butir uji coba memenuhi kriteria sebagai butir yang baik digunakan untuk mengumpulkan data. (Lampiran C3)

Dari perhitungan tes uji coba yang telah dilakukan didapatkan data validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran sebagai berikut.

Tabel 3.7 Rekapitulasi Hasil Data Tes Uji Coba

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda
1	Valid	0,91	0,65 (sedang)	0,33 (baik)
2			0,51 (sedang)	0,37 (baik)
3			0,52 (sedang)	0,48 (baik)
4			0,52 (sedang)	0,39 (baik)
5			0,60 (sedang)	0,36(baik)
6			0,60 (sedang)	0,38 (baik)

Dari tabel rekapitulasi hasil tes uji coba di atas, terlihat bahwa keempat komponen dari enam butir soal tersebut telah memenuhi kriteria yang ditentukan sehingga keenam butir soal tersebut dapat digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa.

F. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji ini menggunakan rumus Chi kuadrat (Sudjana, 2005: 273). Uji kenormalan ini juga digunakan pada analisis data tes akhir.

Hipotesis:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

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

Keterangan:

X^2 = harga Chi-Kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya pengamat

Kriteria pengujian tolak H_0 jika $x^2 \geq x_{(\alpha)}^2$ dengan taraf α = taraf nyata untuk pengujian. Dalam hal lainnya H_0 diterima.

Setelah dilakukan perhitungan data kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe TTW dan siswa yang mengikuti

pembelajaran konvensional diperoleh data sebagai berikut. Perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran C.6 dan C.7.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Uji Normalitas

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keputusan Uji	Keterangan
Eksperimen	4,89	7,81	H ₀ diterima	Normal
Kontrol	2,31	7,81	H ₀ diterima	Normal

Berdasarkan Tabel 3.8 dapat diketahui bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe TTW maupun siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional memiliki $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yang berarti H₀ diterima. Dengan demikian, populasi berdistribusi normal.

2. Uji Kesamaan Dua Varians (Homogenitas)

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah dua sampel yang diambil yaitu kelompok eksperimen dan kontrol mempunyai varians yang homogen atau tidak. Untuk menguji homogenitas varians dalam penelitian ini digunakan uji *F*. Uji *F* menurut Sudjana (2005: 249) adalah sebagai berikut.

a. Hipotesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (kedua populasi memiliki varians yang sama)}$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (kedua populasi memiliki varians yang tidak sama)}$$

b. Taraf signifikan : $\alpha = 0,05$

c. Statistik Uji

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{\text{Varianterbesar}}{\text{Varianterkecil}} \quad \text{dengan} \quad s_i^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

- d. Kriteria Uji : Tolak H_0 jika $F \geq F_{1/2\alpha}(v_1, v_2)$, dengan $F_{1/2\alpha}(v_1, v_2)$ didapat dari daftar distribusi F dengan peluang $1/2\alpha$ dan derajat kebebasan masing-masing sesuai dengan dk pembilang dan penyebut.

Tabel 3.9 merupakan rekapitulasi perhitungan uji homogenitas data kemampuan komunikasi matematis. Perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran C.8.

Tabel 3.9 Rekapitulasi Uji Homogenitas

Kelas	Varians	F_{hitung}	$F_{1/2\alpha}(v_1, v_2)$	Keterangan
Eksperimen	116,34	1,05	1,88	Homogen
Kontrol	110,05			

Dari tabel 3.9, terlihat $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan data kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe TTW dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional memiliki varians yang sama.

3. Uji Hipotesis

a. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, kemudian dilakukan pengujian hipotesis. Berdasarkan hasil uji prasyarat, data kemampuan komunikasi matematis berdistribusi normal dan homogen. Menurut Sugiyono (2008: 164), apabila data normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji t. Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model TTW sama dengan kemampuan

komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional).

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model TTW lebih tidak sama dengan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional).

Statistik yang digunakan untuk uji ini adalah:

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

Dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)\hat{s}_1^2 + (n_2 - 1)\hat{s}_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad \text{keterangan:}$$

\bar{x}_1 = skor rata-rata *posttest* dari kelas TTW

\bar{x}_2 = skor rata-rata *posttest* dari kelas konvensional

n_1 = banyaknya subyek kelas dengan model pembelajaran TTW

n_2 = banyaknya subyek kelas dengan model pembelajaran konvensional

s_1^2 = varians kelas dengan model pembelajaran TTW

s_2^2 = varians kelas dengan model pembelajaran konvensional

s^2 = varians gabungan

Dengan kriteria pengujian: terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{1-\alpha}$ dengan derajat

kebebasan dk = $(n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \alpha)$ dengan taraf signifikan

$\alpha = 0,05$. Untuk harga t lainnya H_0 ditolak.

b. Uji Proporsi

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \pi = 0,70$ (persentase ketuntasan belajar siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe TTW sama dengan 70%)

$H_1 : \pi \neq 0,70$ (persentase ketuntasan belajar siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe TTW tidak sama dengan 70%)

Statistik yang digunakan dalam uji ini adalah:

$$Z_{hitung} = \frac{\frac{x}{n} - 0,70}{\sqrt{0,70(1-0,70)/n}}$$

Keterangan:

X : banyaknya siswa yang tuntas belajar

n : jumlah sampel

0,60 : proporsi siswa tuntas belajar yang diharapkan

Menurut Sudjana (2005:234), kriteria uji: tolak H_0 jika $z_{hitung} \geq z_{0,5-\alpha}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$. Harga $z_{0,5-\alpha}$ diperoleh dari daftar normal baku dengan peluang $(0,5-\alpha)$.