

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode penelitian eksperimen yang dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh atau hubungan sebab akibat dengan cara membandingkan hasil kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan tertentu dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan tertentu. Pembelajaran pada kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TAI sedangkan pembelajaran pada kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Jenis penelitian eksperimen ini adalah eksperimen kuasi yang berarti eksperimen semu. Metode ini tujuannya adalah untuk memprediksi keadaan yang dapat dicapai melalui eksperimen yang sebenarnya, tetapi tidak ada pengontrolan dan atau manipulasi terhadap seluruh variabel yang relevan (Arifin,2011). Hal ini dilakukan karena tidak memungkinkan untuk dilakukan di lapangan, sehingga peneliti menerima keadaan subjek seadanya.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non equivalent control group design* seperti yang dikemukakan oleh Christensen (1988) yaitu sebagai berikut:

Kelompok eksperimen	:	O	X	O

Kelompok kontrol	:	O		O

Keterangan :

- O : *Preresponse* dan *postresponse* kemampuan komunikasi matematis.
- X : Pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TAI
- : sampel tidak diperoleh dan dikelompokkan secara acak.

3.2 Variabel Penelitian

Terdapat dua macam variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Menurut Purwanto (2012) variabel bebas adalah variabel yang nilainya mempengaruhi variabel terikat. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran kooperatif tipe TAI sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Dalam penelitian kuantitatif, populasi adalah keseluruhan objek/subjek dalam penelitian. Sugiyono (2016) menyatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas subjek atau objek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti, kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 3 Lembang pada kelas VII semester ganjil. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII di SMP Negeri 3 Lembang, sedangkan sampel penelitian ini adalah kelas VII J sebagai kelas eksperimen dan VII K sebagai kelas kontrol. Jumlah murid pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 38 orang. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan adalah teknik *purposive sampling*, yaitu suatu cara pengambilan sampel yang berdasarkan pada pertimbangan dan atau tujuan tertentu, serta berdasarkan ciri-ciri atau sifat-sifat tertentu yang sudah diketahui sebelumnya (Lestari dan Yudhanegara, 2015). Pertimbangan yang penulis ambil dalam penelitian ini adalah dua kelas siswa kelas VII yang belum mempelajari materi himpunan serta memiliki kemampuan matematis yang tidak jauh berbeda. Informasi awal dalam pemilihan sampel diperoleh berdasarkan pertimbangan guru bidang studi matematika yang ada di sekolah tersebut.

3.4 Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam menafsirkan istilah yang digunakan, maka peneliti mengemukakan definisi operasional untuk istilah yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1) Pembelajaran Kooperatif

Adalah suatu model pembelajaran dimana siswa belajar dan bekerja secara kolaboratif dalam suatu kelompok kecil yang terdiri dari 4-5 orang siswa dengan struktur kelompok heterogen. Setiap anggota kelompok bertanggung jawab untuk tidak hanya belajar apa yang diajarkan tetapi juga untuk membantu rekan belajar, sehingga bersama-sama mencapai keberhasilan.

2) *Team Assisted Individualization* (TAI)

Dalam model pembelajaran ini siswa ditempatkan dalam kelompok-kelompok kecil (4 sampai 5 siswa) yang heterogen dan selanjutnya diikuti dengan pemberian bantuan secara individu bagi siswa yang memerlukannya. Sebelum dibentuk kelompok, siswa diajarkan bagaimana bekerja sama dalam suatu kelompok. Siswa diajari menjadi pendengar yang baik, dapat memberikan penjelasan kepada teman sekelompok, berdiskusi, mendorong teman lain untuk bekerja sama, menghargai pendapat teman lain, dan sebagainya.

3) *Discovery Learning*

Model pembelajaran penemuan (*discovery learning*) diartikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi ketika siswa tidak disajikan informasi secara langsung tetapi siswa dituntut untuk mengorganisasikan pemahaman mengenai informasi tersebut secara mandiri. Siswa dilatih untuk terbiasa menjadi seorang yang saintis (ilmuan). Mereka tidak hanya sebagai konsumen, tetapi diharapkan pula bisa berperan aktif, bahkan sebagai pelaku dari pencipta ilmu pengetahuan.

4) Kemampuan Komunikasi Matematis

Adalah kemampuan menyampaikan gagasan/ide matematis, baik secara lisan maupun tulisan serta kemampuan memahami dan menerima gagasan/ide matematis oranglain secara cermat, analitis, evaluatif untuk mempertajam pemahaman.

Indikator kemampuan komunikasi matematis menurut Sumarmo (dalam Harahap dan Surya, 2017):

- a) Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematika;
- b) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan;
- c) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika;
- d) Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis;
- e) Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian (Sugiyono, 2016). Data tersebut dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah/pertanyaan penelitian. Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan instrumen non-tes.

3.5.1 Instrumen Tes

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah instrumen tes berupa soal *pre-test* dan *post-test*, baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol. Instrumen yang diberikan dalam penelitian ini sebanyak dua kali, yaitu pada saat *pre-test* dan *post-test* dengan soal yang sama dan berbentuk uraian. Menurut Suherman (2003) penyajian soal tipe subjektif dalam bentuk uraian ini mempunyai beberapa kelebihan, yaitu pembuatan soal bentuk uraian relatif lebih mudah dan bisa dibuat dalam kurun waktu tidak terlalu lama, hasil evaluasi lebih dapat mencerminkan kemampuan siswa sebenarnya, dan proses pengerjaan tes akan menimbulkan kreativitas dan aktivitas positif siswa, karena tes tersebut menuntut siswa agar berpikir secara sistematis, menyampaikan pendapat dan argumentasi, dan mengaitkan fakta-fakta yang relevan. Soal *pre-test* diberikan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis awal siswa sebelum mendapatkan perlakuan sedangkan soal *post-test* diberikan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa setelah

mendapatkan perlakuan melalui model pembelajaran kooperatif tipe TAI untuk kelas eksperimen dan model *discovery learning* pada kelas kontrol.

Instrumen tes mengenai kemampuan komunikasi matematis yang akan digunakan berkaitan dengan materi himpunan kelas VII tahun ajaran 2019/2020 semester ganjil. Agar instrumen tersebut tepat, maka setelah terkonfirmasi oleh ahli yaitu guru matematika di tempat penelitian dan dosen pembimbing, terlebih dahulu soal tes tersebut diujicobakan pada siswa diluar sampel penelitian yang telah mempelajari materi yang akan diujikan. Dalam pembuatan instrumen, penting untuk memperhatikan kualitasnya. Oleh karena itu, untuk mendapatkan kualitas soal yang baik harus diperhatikan beberapa kriteria yang harus dipenuhi, diantaranya validitas butir soal, reabilitas instrumen tes, daya pembeda dan indeks kesukaran.

Uji instrumen dilaksanakan pada kelas VIII J dengan jumlah responden sebanyak 30 siswa. Adapun pedoman skor kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1
Kriteria Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis

Kriteria Penilaian	Skor
Proses penyelesaian benar sempurna. (siswa menjawab dengan penjelasan yang lengkap dan benar; sketsa diagram benar dan semua keterangan lengkap dan benar; mampu menggunakan istilah-istilah dengan tepat dan benar)	10
Proses tidak selesai dengan sebagian proses benar. (Siswa menjawab dengan penjelasan yang kurang lengkap, tetapi jawaban akhir benar; sketsa diagram benar, tetapi keterangan tidak lengkap dan benar;; penggunaan istilah-istilah dalam soal kurang tepat)	7-9
Proses penyelesaian salah atau tidak ada proses, jawaban benar. (siswa menjawab dengan penjelasan yang salah atau tidak ada penjelasan, tetapi jawaban akhir benar; sketsa diagram kurang tepat dan semua keterangan tidak ada; kurang mampu menggunakan istilah-istilah dalam soal)	4-6

Tidak ada proses, jawaban salah. (siswa menjawab dengan tidak menuliskan penjelasan dan jawaban akhir salah; sketsa diagram tidak tepat dan tidak ada keterangan; tidak mampu menggunakan istilah-istilah dalam soal)	1-3
Tidak dikerjakan	0

Hasil uji instrumen tersebut kemudian akan diolah dengan menggunakan bantuan *Software Microsoft Excel 2016*. Adapun perhitungan statistiknya adalah sebagai berikut:

1) Validitas

Menurut Arikunto (2015), sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Dengan kata lain, validitas suatu instrumen merupakan tingkat ketepatan suatu instrumen untuk mengukur sesuatu yang harus diukur. Salah satu cara untuk menentukan tingkat validitas adalah dengan menghitung koefisien korelasi produk momen dengan angka kasar (*raw score*). Dalam penelitian ini untuk mengetahui validitas instrumen dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* sebagai berikut :

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

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara skor butir soal (X) dan total skor (Y)

N : banyak subyek

X : skor butir soal atau skor item pertanyaan

Y : total skor

Setelah mendapatkan hasil koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y atau yang disimbolkan dengan r_{xy} , maka langkah selanjutnya adalah menguji signifikansinya agar mengetahui soal tersebut dapat digunakan atau tidaknya untuk populasi yang lebih banyak subjeknya. Caranya nilai r_{xy} tersebut selanjutnya dibandingkan dengan r_{tabel} dengan tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha=0.05$ dan $dk= n-2$. Apabila $r_{xy} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan valid dan apabila $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir soal

dikatakan tidak valid. Tinggi rendahnya validitas suatu instrumen sangat bergantung pada koefisien korelasinya. Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat validitas instrumen ditentukan berdasarkan kriteria menurut Guilford (Suherman,2003) sebagai berikut :

Tabel 3. 2
Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen

Nilai r_{xy}	Kategori
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah

Setelah melakukan uji instrumen, dengan jumlah sampel yang digunakan sebanyak 30 siswa, derajat tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha=0,05$ dan $dk = n-2 = 28$, maka diperoleh $r_{tabel} = 0,361$. Sehingga penyajian hasil uji validitas instrumen dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3. 3
Hasil Uji Validitas Instrumen

Nomor Soal	Koefisien Korelasi (r_{xy})	r_{tabel}	Kriteria	Kategori	Keterangan
1a	0,7546	0,361	Valid	Tinggi	Digunakan
1b	0,7957		Valid	Tinggi	Digunakan
2a	0,4690		Valid	Sedang	Digunakan
2b	0,5945		Valid	Sedang	Digunakan
3	0,8198		Valid	Tinggi	Digunakan
4a	0,4986		Valid	Sedang	Digunakan
4b	0,7455		Valid	Tinggi	Digunakan
5a	0,6242		Valid	Sedang	Digunakan
5b	0,7060		Valid	Tinggi	Digunakan
5c	0,5857		Valid	Sedang	Digunakan

2) Reabilitas

Reabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten/ajeg). Hasil pengukuran itu harus tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya diberikan pada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda pula (Suherman, 2003). Alat ukur yang reliabel adalah alat ukur yang reabilitasnya tinggi. Dalam penelitian ini, teknik yang digunakan dalam menentukan koefisien reabilitas bentuk uraian adalah dengan menggunakan rumus *Alpha-Cronbach* (Suherman, 2003), yaitu :

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

Keterangan:

r_{11} : koefisien reliabilitas

n : banyak butir soal

s_i^2 : variansi skor butir soal ke-i

s_t^2 : variansi skor total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen ditentukan berdasarkan kriteria menurut Guilford (Suherman, 2003) berikut.

Tabel 3. 4
Kriteria Koefisien Korelasi Reabilitas Instrumen

Koefisien korelasi	korelasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah

Adapun hasil perhitungan uji reabilitas menggunakan *software Microsoft Excel* 2016, diperoleh $r_{11(\text{alpha})} = 0,8513$. Sehingga berdasarkan **Tabel 3.4** dapat disimpulkan bahwa reabilitas instrumen tes termasuk pada kategori tinggi.

3) Daya Pembeda

Daya pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah) (Suherman, 2003). Untuk soal uraian, perhitungan daya pembeda menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan:

DP = Indeks Daya Pembeda

\bar{X}_A = rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

\bar{X}_B = rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah.

SMI = Skor Maksimal Ideal

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang digunakan menurut Suherman (2003,) disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 5
Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen

Daya Pembeda (DP)	Keterangan
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek

Hasil perhitungan daya pembeda soal dengan menggunakan *Microsoft Excel 2016*, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. 6
Rekapitulasi Daya Pembeda Butir Soal

Nomor Soal	Nilai Daya Pembeda	Interpretasi
1a	0,2266	Cukup
1b	0,5733	Baik
2a	0,2133	Cukup
2b	0,2333	Cukup

3	0,7133	Sangat baik
4a	0,2600	Cukup
4b	0,5000	Baik
5a	0,3266	Cukup
5b	0,3733	Cukup
5c	0,2333	Cukup

4) Indeks Kesukaran

Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut indeks kesukaran (IK). Indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal (Suherman, 2003). Jika suatu soal dikategorikan terlalu sukar/mudah dapat dikatakan bahwa daya pembeda soal tersebut buruk, karena soal tersebut tidak akan mampu membedakan kemampuan tiap siswa. Menurut Suherman (2003) untuk soal uraian, perhitungan indeks kesukaran dapat menggunakan rumus berikut:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

IK : indeks kesukaran butir soal

\bar{X} : rata-rata skor jawaban siswa pada suatu butir soal

SMI : Skor Maksimum Ideal,

Kriteria untuk menginterpretasikan indeks kesukaran disajikan pada tabel berikut (Suherman, 2003):

Tabel 3. 7
Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran
IK = 0,00	Terlalu sukar
$0,00 < DP \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < DP \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < DP < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu mudah

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan *Microsoft Excel* 2016, diperoleh indeks kesukaran untuk tiap butir soal seperti pada tabel berikut :

Tabel 3. 8
Rekapitulasi Indeks Kesukaran Butir Soal

Nomor Soal	Besarnya IK	Kategori
1a	0,70	Sedang
1b	0,62	Sedang
2a	0,82	Mudah
2b	0,76	Mudah
3	0,58	Sedang
4a	0,87	Mudah
4b	0,43	Sedang
5a	0,63	Sedang
5b	0,72	Mudah
5c	0,79	Mudah

3.5.2 Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a) Angket

Angket adalah sekumpulan pernyataan atau pertanyaan yang harus dilengkapi oleh responden dengan memilih jawaban atau menjawab pertanyaan melalui jawaban yang telah disediakan atau mengisi kalimat dengan jalan mengisi (Ruseffendi, 2010). Angket ini digunakan untuk mengukur sikap siswa terhadap pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran. Angket ini menggunakan skala Likert dengan derajat penilaian siswa terhadap suatu pernyataan terbagi kedalam lima kategori yang bersusun secara bertingkat, yaitu mulai dari sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), Netral (N), Setuju (S), dan sangat setuju (SS). Masing-masing jawaban dikaitkan dengan nilai. Untuk pernyataan positif, SS = 5, S=4, N = 3, TS = 2, dan STS = 1. Begitupun sebaliknya untuk

pernyataan negatif, SS = 1, S = 2, N = 3, TS = 4, dan STS = 5. Namun pada penelitian ini, peneliti tidak mencantumkan opsi Netral (N) karena akan memunculkan sikap keraguan dalam diri siswa sehingga akan membingungkan peneliti dalam menentukan sikap positif atau negatif dari hasil penelitiannya. Angket ini akan diberikan pada siswa dipertemuan terakhir setelah pelaksanaan *post-test*.

3.6 Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan kelengkapan sumber belajar untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran. Pada penelitian ini perangkat pembelajaran yang digunakan adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS) dan lembar observasi aktivitas siswa dan guru. Pada penelitian ini, peneliti membuat 4 RPP untuk masing-masing kelas, yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah-langkah pembelajaran dalam RPP untuk kelas eksperimen dirancang dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TAI, sedangkan langkah-langkah pembelajaran RPP kelas kontrol dirancang dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.

3.7 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui empat tahap berikut

- 1) Tahap persiapan
 - a) Mengajukan judul penelitian
 - b) Menyusun proposal penelitian
 - c) Seminar proposal penelitian
 - d) Merevisi proposal penelitian berdasarkan hasil seminar
 - e) Mengurus perizinan untuk melakukan penelitian
 - f) Melakukan studi pendahuluan
 - g) Menentukan populasi dan sampel penelitian atau subjek penelitian
 - h) Membuat instrumen penelitian dan bahan ajar
 - i) Mengujicobakan instrumen penelitian
 - j) Menganalisis dan merevisi hasil uji coba uji instrumen

- 2) Tahap pelaksanaan
 - a) Melaksanakan tes awal
 - b) Melaksanakan *treatment*/perlakuan
 - c) Melakukan pengumpulan data melalui tes dan angket

- 3) Tahap analisis data
 - a) Mengolah data hasil penelitian menggunakan teknik statistik tertentu atau dengan mendeskripsikan data yang telah dikumpulkan sebelumnya
 - b) Menganalisis data dengan meninterpretasikan hasil pengolahan data
 - c) Mendeskripsikan hasil temuan di lapangan yang terkait dengan variabel penelitian

- 4) Tahap penarikan kesimpulan
 - a) Menarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dengan menjawab rumusan masalah dalam penelitian berdasarkan hasil analisis data dan temuan selama penelitian
 - b) Memberikan saran atau rekomendasi kepada pihak-pihak terkait dengan hasil penelitian tersebut
 - c) Menyusun laporan penelitian

3.8 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian terbagi menjadi dua, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Adapun prosedur analisis data adalah sebagai berikut:

3.8.1 Teknik Analisis Data Kuantitatif

Pada pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap data hasil *pre-test*, *post-test*, dan data *N-gain*. Analisis data dilakukan menggunakan bantuan *Software IBM SPSS 23 for Windows* dan *Microsoft Excel 2016*. Analisis data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap hasil *pre-test* dan *pos-test* serta *N-gain*.

Perhitungan *N-gain* dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa setelah diberi perlakuan. Rumus yang

dapat digunakan untuk menghitung *N-gain* sebagaimana disampaikan oleh Hake (1999) adalah sebagai berikut :

$$N - gain = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ maksimum\ ideal - skor\ pretest}$$

Menurut Hake (1999), peningkatan yang terjadi pada kedua kelas dapat dilihat menggunakan rumus *N-gain* dan ditaksir menggunakan kriteria *N-gain* sebagai berikut :

Tabel 3. 9
Kriteria Nilai *N-gain*

Nilai <i>N-gain</i>	Kriteria
$N-gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N-gain < 0,70$	Sedang
$N-gain \leq 0,30$	Rendah

Pengolahan data kuantitatif menggunakan bantuan software IBM SPSS dengan analisis sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Dalam penelitian ini uji normalitas yang akan dilakukan adalah uji normalitas *Saphiro Wilk*, karena sampel yang diambil kurang dari 50 orang. Rumusan hipotesis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berasal populasi berdistribusi normal

H_1 : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berikut ini merupakan langkah-langkah untuk menguji normalitas dengan menggunakan *software IBM SPSS 23 for Windows*:

- a. Masukkan data pada DataSet
- b. Pilih Analyze pada menu utama SPSS, kemudian *Descriptive Statistics*, lalu pilih *Explore*
- c. Masukkan data ke dalam kotak *Dependen list* dan *Factor list* dengan mengklik tanda panah

- d. Kemudian klik Plots dan akan muncul *Explore: Plots*. Selanjutnya centang kolom *Normality plots with test*, lalu *continue*.
- e. Selanjutnya klik OK dan akan muncul *output* berbentuk tabel. Nilai signifikansi (sig.) untuk uji *Saphiro Wilk* akan muncul pada tabel.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengambilan keputusan untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 diterima, jika nilai Sig. $\geq 0,05$.

H_0 ditolak, jika nilai Sig. $< 0,05$.

Jika hasil dari uji normalitas ini diperoleh bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Namun jika data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal maka akan digunakan uji non-parametrik yaitu uji *Mann-Whitney U*.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki variansi atau keragaman nilai yang sama secara statistik atau tidak. Untuk menguji homogenitas varians dari dua sampel independen pada penelitian ini menggunakan uji F atau uji *Levene's* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_i : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Keterangan :

σ_1^2 : varians pada kelompok yang memperoleh pembelejaraan kooperatif tipe TAI

σ_2^2 : varians pada kelompok yang memperoleh model pembelajaran model *discovery learning*.

Adapun berikut ini merupakan langkah-langkah pengujiannya:

- a. Masukkan data pada DataSet
- b. Pilih *Analyze* pada menu utama SPSS, kemudian *Compare Means*, lalu pilih *One-way ANOVA*
- c. Masukkan data ke dalam kotak *Dependent list* dan *Factor* dengan meng-klik tanda panah
- d. Kemudian klik *Option* dan akan muncul *One-way ANOVA: Options*. Selanjutnya centang kolom *Homogeneity of variance test*, lalu *continue*.
- e. Selanjutnya klik OK dan akan muncul output berbentuk tabel.

Nilai signifikansi (sig.) uji *Levene's* akan muncul pada tabel. Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengambilan keputusan untuk uji homogenitas adalah sebagai berikut:

H_0 diterima, jika nilai Sig. $\geq 0,05$.

H_0 ditolak, jika nilai Sig. $< 0,05$.

3) Uji Perbedaan Dua Rata-rata data *N-gain*.

Pengolahan data ini menggunakan *software IBM SPSS 23 for Windows*. Namun, hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan uji kesamaan dua rata-rata *N-gain* adalah normalitas dan homogenitasnya. Berikut jenis-jenis pengujiannya:

- i. Jika kedua data yang diuji berdistribusi normal dan bervariasi homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t yaitu *two independent sample t-test equal variance assumed*
- ii. Jika kedua data yang diuji berdistribusi normal dan tetapi bervariasi tidak homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t' yaitu *two independent sample t-test equal variance not assumed*.
- iii. Jika salah satu atau kedua data yang diuji berdistribusi tidak normal, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji non-parametrik menggunakan uji *Mann-Whitney U*.

Uji perbedaan dua rata-rata data *N-gain* dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian yang pertama, yaitu peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP yang memperoleh model pembelajaran kooperatif tipe TAI lebih tinggi secara signifikan dibandingkan siswa yang memperoleh model pembelajaran *discovery learning*. Rumusan hipotesis statistik (uji satu pihak) yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

μ_1 = Peningkatan kemampuan komunikasi matematis kelompok yang memperoleh model pembelajaran kooperatif tipe TAI

μ_2 = Peningkatan kemampuan komunikasi matematis kelompok yang memperoleh model pembelajaran *Discovery Learning*

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengambilan keputusan untuk uji kesamaan dua rata-rata pre-test adalah sebagai berikut:

H_0 diterima, jika nilai Sig. $\geq 0,05$.

H_1 ditolak, jika nilai Sig. $< 0,05$.

3.8.2 Teknik Analisis Data Kualitatif.

Data kualitatif diperoleh dari angket. Prosedur pengetahuan data kualitatif adalah sebagai berikut:

1) Angket

Instrumen angket yang digunakan menggunakan skala Likert dengan derajat penilaian siswa terhadap suatu pernyataan terbagi kedalam lima kategori, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), kurang setuju (KS), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Untuk pernyataan bersifat positif (*favorable*), jawaban sangat setuju (SS) diberi skor 5, setuju (S) diberi skor 4, kurang setuju (KS) diberi skor 3, tidak setuju (TS) diberi skor 2, dan sangat tidak setuju (STS) diberi skor 1. Untuk pernyataan bersifat negatif (*unfavorable*), jawaban sangat

setuju (SS) diberi skor 1, setuju (S) diberi skor 2, kurang setuju (KS) diberi skor 3, tidak setuju (TS) diberi skor 4, dan sangat tidak setuju (STS) diberi skor 5.

Analisis data angket dalam penelitian ini dengan cara menentukan presentase jawaban siswa untuk masing-masing item pernyataan/pertanyaan dalam angket yang selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015) rumus untuk menentukan persentase jawaban siswa yaitu :

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P : persentase jawaban

f : frekuensi jawaban

n : banyak responden

Persentase yang diperoleh kemudian ditafsirkan berdasarkan kriteria berikut:

Tabel 3. 10
Kriteria Penafsiran Persentase Jawaban Angket

Kriteria	Penafsiran
$P = 0\%$	Tak seorang pun
$0\% < P < 25\%$	Sebagian kecil
$25\% \leq P < 50\%$	Hampir setengahnya
$P = 50\%$	Setengahnya
$50\% < P < 75\%$	Sebagian besar
$75\% \leq P < 100\%$	Hampir seluruhnya
$P = 100\%$	Seluruhnya