

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerima model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan GeoGebra dan siswa yang menerima model pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah dalam kerangka kurikulum merdeka. Berdasarkan tujuan tersebut, maka pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan metode penelitian eksperimen kuasi. Peneliti memilih metode eksperimen dikarenakan subjek pada kelompok eksperimen dan kontrol diterima dalam keadaan seadanya, artinya subjek tidak dikelompokkan secara acak ke dalam kelompok-kelompok baru. Hal ini disebabkan adanya keterbatasan administrasi dalam pemilihan subjek sampel secara acak dan pembentukan kelompok baru untuk penelitian.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *non-equivalent pretest posttest control group design* dengan menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen merupakan kelompok yang menerima pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing berbantuan GeoGebra, sedangkan kelompok kontrol merupakan kelompok yang menerima model pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah dalam kerangka kurikulum merdeka. Berikut merupakan *non-equivalent pretest posttest control group design* sebagai berikut.

Kelas Eksperimen	:	O	X_1	O
Kelas Kontrol	:	O	X_2	O

(Sugiyono, 2013)

Keterangan:

- O : Pemberian soal *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis untuk kelas yang menerima model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan geogebra dan kelas yang menerima model pembelajaran yang biasa digunakan sekolah dalam kerangka kurikulum merdeka.
- X_1 : Perlakuan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan GeoGebra
- X_2 : Perlakuan dengan model pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah dalam kerangka kurikulum merdeka
- : Subjek tidak dikelompokkan secara acak

3.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Menurut Sugiyono (2013), variabel bebas merupakan variabel yang memengaruhi atau menyebabkan perubahan atau munculnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan GeoGebra. Sedangkan variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau diakibatkan oleh adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis siswa.

3.4 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam sebuah penelitian harus mampu menunjukkan sifat-sifat atau karakteristik subjek atau objek yang akan diteliti. Menurut Sugiyono (2013) populasi merupakan suatu generalisasi terhadap subjek atau objek yang dipilih peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya karena memiliki karakteristik dan ciri-ciri tertentu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri di Kota Bandung, Jawa Barat.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang berfungsi sebagai sumber data sebenarnya untuk suatu penelitian tertentu (Sugiyono, 2013). Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *probability sampling*. Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X di salah satu SMA Negeri yang berada di Kota Bandung. Kelas X tersebut terdiri dari enam kelas yang kemudian dipilih secara acak sehingga diperoleh dua kelas untuk dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.5 Instrumen Pengumpulan Data

Jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan nontes. Instrumen tes digunakan untuk menguji kemampuan komunikasi matematis siswa. Sebaliknya, instrumen non tes yang digunakan untuk mengetahui terkait keterlaksanaan pembelajaran. Berikut merupakan penjelasan terkait instrumen yang digunakan dalam penelitian.

3.5.1. Instrumen tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk esai. Soal *pretest* digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan GeoGebra, sedangkan soal *posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan GeoGebra. Tes ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran model inkuiri terbimbing berbantuan GeoGebra.

Instrumen tes diuji cobakan terlebih dahulu sebelum diberikan kepada responden yang akan digunakan dalam penelitian. Uji coba instrumen ini bertujuan untuk mendapatkan instrumen yang valid dan reliabel serta untuk mengetahui indeks kesukaran dan daya pembedanya.

3.5.2. Instrumen Non Tes

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa lembar observasi. Lembar observasi merupakan lembar yang menyatakan sikap guru dan siswa selama proses pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui penerapan atau keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada kelas eksperimen. Observer penelitian ini adalah rekan sesama mahasiswa pendidikan matematika. Hasil observasi tersebut akan dijadikan bahan evaluasi bagi peneliti agar pertemuan berikutnya dapat terlaksana dengan baik.

3.6. Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen penelitian akan diuji kepada responden. Menurut Sugiyono (2013), jumlah responden uji coba sebanyak 30 orang yang telah mempelajari materi yang akan digunakan. Data uji coba instrumen ini akan diolah menggunakan bantuan *software* Microsoft Excel. Berikut merupakan rangkaian uji yang dilakukan.

3.6.1 Uji Validitas Instrumen

Validitas merupakan derajat ketepatan atau kelayakan suatu instrumen yang digunakan dalam penelitian (Lestari & Yudhanegara, 2017). Suatu instrumen dikatakan valid, apabila memiliki validitas yang tinggi. Validitas butir instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* yang dikembangkan oleh Pearson sebagai berikut.

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

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

Keterangan:

- r_{xy} : Koefisien validitas item yang dicari
- N : Banyaknya responden
- X : Skor yang diperoleh subjek dari seluruh item
- Y : Skor total

Apabila koefisien korelasi (r_{xy}) telah dihitung, maka selanjutnya nilai tersebut dibandingkan dengan (r_{tabel}). Jika nilai r_{xy} lebih besar daripada r_{tabel} ,

maka butir soal dinyatakan valid. Sebaliknya, jika nilai r_{xy} lebih kecil daripada r_{tabel} , maka butir soal dinyatakan tidak valid. Berikut merupakan kriteria validitas instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah menurut Guildford (dalam Lestari & Yudhanegara, 2017) pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Kriteria Validitas

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} < 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup Baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Buruk

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

Berikut hasil perhitungan uji validitas instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Uji Validitas Instrumen Tes

No Soal	Validitas			
	r_{xy}	r_{tabel}	Kategori	Kriteria
1	0,95	0,361	Valid	Sangat Tinggi
2	0,90		Valid	Sangat Tinggi
3	0,79		Valid	Baik

Berdasarkan perhitungan uji validitas instrumen tes kemampuan komunikasi matematis pada Tabel 3.2 diperoleh hasil bahwa seluruh soal layak digunakan dalam penelitian ini. Butir soal nomor satu dan soal nomor dua dikategorikan valid dengan kriteria sangat tinggi serta butir soal nomor tiga dikategorikan valid dengan kriteria tinggi.

3.6.2 Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas suatu instrumen adalah keajegan atau konsistensi instrumen yang dibuat, apabila instrumen diberikan pada subjek yang sama meskipun orang, waktu, dan tempat yang berbeda, maka hasil yang diberikan akan sama atau relatif sama (Lestari & Yudhanegara, 2017). Reliabilitas dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha* berikut.

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

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

Fatihatus Salamah, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA MATERI FUNGSI KUADRAT
 MELALUI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING
 BERBANTUAN GEOGEBRA PADA KURIKULUM MERDEKA BELAJAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Keterangan:

- r : Koefisien reliabilitas
 n : Banyak butir soal
 s_i : Varians skor butir soal ke- i
 s_t : Varians skor total

Apabila koefisien reliabilitas *Cronbach Alpha* (r_{11}) telah dihitung, maka selanjutnya bandingkan nilai tersebut dengan kriteria koefisien reliabilitas *Cronbach Alpha* untuk instrumen yang reliabel. Koefisien *Cronbach Alpha* (r_{11}) dinyatakan reliabel apabila $r_{11} > 0,70$ (Numally dalam Ghozali, 2018). Interpretasi koefisien korelasi reliabilitas berdasarkan Guilford (dalam Lestari & Yudhanegara, 2017) dituliskan pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r_{xy} < 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup Baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Buruk

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

Berikut hasil perhitungan uji reliabilitas instrumen tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,72. Nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dikatakan reliabel dengan korelasi tinggi dan instrumen tes layak digunakan dalam penelitian ini.

3.6.3 Uji Indeks Kesukaran Instrumen

Indeks kesukaran merupakan suatu bilangan yang menyatakan tingkat kesulitan atau kemudahan suatu butir soal (Lestari & Yudhanegara, 2017). Alat tes dianggap efektif apabila pertanyaan-pertanyaan dalam soal tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks kesukaran dalam jenis soal uraian adalah sebagai berikut.

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

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran butir soal

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

SMI : Skor maksimum ideal

Selanjutnya, indeks kesukaran suatu butir soal diinterpretasikan menurut Lestari & Yudhanegara (2017) dalam kriteria yang disajikan pada Tabel 3.4 sebagai berikut

Tabel 3.4 Kriteria Indeks Kesukaran

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

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

Berikut hasil perhitungan indeks kesukaran instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang disajikan pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Uji Indeks Kesukaran Instrumen Tes

No. Soal	Indeks Kesukaran	Kriteria
1	0,39	Sedang
2	0,10	Sukar
3	0,09	Sukar

Berdasarkan perhitungan indeks kesukaran instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang disajikan pada Tabel 3.5 diperoleh hasil bahwa butir soal nomor satu dikategorikan sedang dan butir soal nomor dua serta butir soal nomor tiga dikategorikan sukar.

3.6.4 Uji Daya Pembeda Instrumen

Menurut Lestari & Yudhanegara (2017), daya pembeda dari suatu butir soal menunjukkan sejauh mana daya pembeda tersebut membedakan antara siswa yang dapat menjawab soal dengan benar dan siswa yang tidak dapat menjawab soal dengan benar atau siswa yang menjawab soal kurang benar. Rumus yang digunakan untuk mengukur daya pembeda suatu pertanyaan yaitu

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

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

Keterangan:

DP : Daya pembeda butir soal

\overline{X}_A : Rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

\overline{X}_B : Rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI : Skor maksimum ideal

Adapun kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda disajikan pada Tabel 3.6 sebagai berikut

Tabel 3.6 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi Daya Pembeda
$0,70 < DP < 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP < 0,00$	Sangat Buruk

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

Berikut hasil perhitungan daya pembeda instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Uji Daya Pembeda Instrumen Tes

No. Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,49	Baik
2	0,24	Cukup
3	0,21	Cukup

Berdasarkan hasil pada Tabel 3.7 diperoleh bahwa daya pembeda butir soal nomor satu termasuk kategori baik dan daya pembeda untuk butir soal nomor dua serta butir soal nomor tiga termasuk kategori cukup.

3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yakni tahap persiapan, pelaksanaan, dan penyelesaian sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan

- 1). Mengidentifikasi masalah
- 2). Melakukan studi literatur

Fatihatus Salamah, 2024

PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA MATERI FUNGSI KUADRAT
MELALUI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING
BERBANTUAN GEOGEBRA PADA KURIKULUM MERDEKA BELAJAR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- 3). Menganalisis dan merumuskan masalah
 - 4). Menyusun proposal penelitian
 - 5). Melaksanakan seminar proposal
 - 6). Memilih sekolah untuk penentuan sampel penelitian
 - 7). Melakukan perizinan kepada pihak sekolah
 - 8). Menyusun instrument dan perangkat pembelajaran
 - 9). Melaksanakan uji coba instrument penelitian
 - 10). Analisis hasil uji coba instrument penelitian
- b. Tahap Pelaksanaan
- 1). Melakukan penelitian di sekolah yang dipilih
 - 2). Mengumpulkan hasil data penelitian
- c. Tahap Penyelesaian
- 1). Mengolah dan menganalisis data hasil penelitian berupa pretest dan posttest menggunakan uji hipotesis
 - 2). Menarik kesimpulan hasil penelitian berdasarkan temuan dan pembahasan yang diperoleh dari pengolahan data
 - 3). Menyusun laporan hasil penelitian berdasarkan hasil temuan, pembahasan, dan kesimpulan.

3.8 Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2013), analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dan seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Analisis data dilakukan setelah pengumpulan data dari seluruh sumber data. Data tersebut akan diolah dengan tujuan untuk melaporkan hasil atau temuan dari data yang dikumpulkan selama proses penelitian. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan terhadap data skor *pretest*, *posttest*, dan *n-gain* kemampuan komunikasi matematis. Data *pretest* diperoleh dari hasil tes sebelum diberikan perlakuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis awal siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen akan relatif sama atau berbeda. Data *posttest* diperoleh dari hasil tes setelah diberikan perlakuan. Sementara data *n-gain* diperoleh dari pengolahan data *pretest* dan

posttest. Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.8.1 Analisis Data Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan statistika yang digunakan dalam menganalisis data dengan cara menggambarkan atau menganalisis data yang telah dikumpulkan atau diperoleh tanpa maksud untuk menarik kesimpulan yang berlaku umum atau generalisasi (Sugiyono, 2013). Pengolahan data dilakukan dengan menentukan ukuran pemusatan dan penyebaran data *pretest*, *posttest* dan *n-gain* kemampuan komunikasi matematis yang terdiri dari nilai rata-rata, minimum, maksimum dan simpangan baku.

3.8.2 Analisis Data Inferensial

Analisis data hasil tes siswa akan menggunakan bantuan *software* IBM SPSS 25 untuk mempermudah dalam mengolahnya. Analisis data inferensial digunakan untuk mengetahui signifikansi perbedaan kemampuan awal, pencapaian, dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut merupakan rangkaian uji statistiknya.

3.8.2.1 Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Awal (*Pretest*)

Analisis kemampuan komunikasi matematis awal dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengetahui uji statistik yang akan digunakan dalam analisis kemampuan awal ini, diperlukan serangkaian uji prasyarat sebagai berikut.

1) Uji Normalitas Data *Pretest*

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas terhadap hipotesis yang telah dirumuskan menggunakan uji *Shapiro Wilk* karena memiliki keakuratan yang tinggi apabila banyaknya sampel kurang dari 50. Berikut merupakan rumusan hipotesis untuk uji normalitas.

H_0 : Data *pretest* dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data *pretest* dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujian sebagai berikut.

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

Jika hasil uji normalitas diperoleh bahwa data *pretest* berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas *varians*. Namun, apabila data *pretest* berdistribusi tidak normal, maka pengujian akan dilanjutkan dengan menggunakan uji non-parametik, yaitu uji *Mann-Whitney*.

2) Uji Homogenitas *Varians* Data *Pretest*

Uji homogenitas *varians* bertujuan untuk mengetahui apakah data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai *varians* yang sama atau tidak. Uji homogenitas *varians* yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah homogenitas *Levene's Test*. Rumusan hipotesis untuk uji homogenitas *varians* adalah sebagai berikut:

H_0 : Data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki *varians* yang homogen

H_1 : Data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki *varians* yang tidak homogen

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

3) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data *Pretest*

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata kemampuan komunikasi matematis yang sama pada tahap awal. Dari serangkaian uji prasyarat yang telah dilakukan, diperoleh data *pretest* yang sesuai dengan rumusan hipotesis yang diajukan. Jika data *pretest* berdistribusi normal dan memiliki *varians* yang homogen, maka pengujian yang dilakukan adalah dengan uji t (uji *independent sample t-test* dengan *equal variance assumed*). Namun, jika data *pretest* berdistribusi normal dan memiliki *varians* yang tidak homogen, pengujian

dilakukan dengan uji t' (uji *independent sample t-test* dengan *equal variance not assumed*). Rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis awal siswa kelas eksperimen tidak lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa kelas kontrol

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis awal siswa kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa kelas kontrol

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $< 0,05$, maka H_0 ditolak

3.8.2.2 Analisis Pencapaian Kemampuan Komunikasi Matematis (*Posttest*)

Analisis pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan pencapaian setelah diberikan perlakuan. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan GoeGebra. Sementara kelas kontrol diberi perlakuan dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah dalam kerangka kurikulum merdeka. Untuk mengetahui uji statistik yang digunakan dalam analisis pencapaian kemampuan komunikasi matematis ini, maka dilakukan rangkaian uji prasyarat sebagai berikut.

1) Uji Normalitas Data *Posttest*

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas terhadap hipotesis yang telah dirumuskan menggunakan uji *Shapiro Wilk*, karena memiliki keakuratan yang tinggi apabila banyaknya sampel kurang dari 50. Berikut merupakan rumusan hipotesis untuk uji normalitas.

H_0 : Data *posttest* dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data *posttest* dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

Jika hasil uji normalitas diperoleh bahwa data *posttest* berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas *varians*. Namun, apabila data *posttest* berdistribusi tidak normal, maka pengujian akan dilanjutkan dengan menggunakan uji non-parametik, yaitu uji *Mann-Whitney*.

2) Uji Homogenitas *Varians* Data *Posttest*

Uji homogenitas *varians* bertujuan untuk mengetahui apakah data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai *varians* yang sama atau tidak. Uji homogenitas *varians* yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah homogenitas *Levene's Test*. Rumusan hipotesis untuk uji homogenitas *varians* adalah sebagai berikut:

H_0 : Data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki *varians* yang homogen

H_1 : Data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki *varians* yang tidak homogen

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $< 0,05$, maka H_0 ditolak

3) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data *Posttest*

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata kemampuan komunikasi matematis yang berbeda setelah diberikan perlakuan. Perlakuan yang diberikan kepada siswa kelas eksperimen adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan GeoGebra. Sedangkan perlakuan yang diberikan kepada siswa kelas kontrol adalah model pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah dalam kerangka kurikulum merdeka. Dari serangkaian uji prasyarat yang telah dilakukan, diperoleh data *posttest* yang sesuai dengan rumusan hipotesis yang diajukan. Jika data *posttest* berdistribusi normal dan memiliki *varians* yang homogen, maka

pengujian dilakukan dengan uji t (uji *independent sample t-test* dengan *equal variance assumed*). Namun, jika data *posttest* berdistribusi normal dan memiliki *varians* yang tidak homogen, maka pengujian dilakukan dengan uji t' (uji *independent sample t-test* dengan *equal variance not assumed*). Rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

H_0 : Pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen tidak lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa kelas kontrol

H_1 : Pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa kelas kontrol

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $< 0,05$, maka H_0 ditolak

3.8.2.3 Analisis Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis (n-gain)

Data yang akan digunakan untuk menguji peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah data *normalized gain* (n-gain). Data n-gain diperoleh dari pengolahan data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen serta kelas kontrol.

1) Uji n-gain

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh perlakuan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan GeoGebra dan siswa yang memperoleh perlakuan dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah dalam kerangka kurikulum merdeka dapat diketahui dengan menggunakan uji n-gain. Lestari & Yudhanegara (2017) mengungkapkan bahwa nilai n-gain diperoleh dengan menggunakan rumus Huke berikut ini:

$$N_{Gain} = \frac{Skor Posttes - Skor Pretest}{SMI - Skor Pretest}$$

Keterangan:

N_{Gain} : Gain ternormalisasi

SMI : Skor maksimum ideal

Adapun kriteria perolehan nilai *N-Gain* yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 3.8 sebagai berikut

Tabel 3.8 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

(Lestari & Yudhanegara, 2017)

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka perlu dilakukan pengujian statistik inferensial. Dalam rangka mengetahui uji statistik yang digunakan, perlu dilakukan rangkaian uji prasyarat sebagai berikut.

2) Uji Normalitas Data n-gain

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data n-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas terhadap hipotesis yang telah dirumuskan menggunakan uji *Shapiro Wilk*, karena memiliki keakuratan yang tinggi apabila banyaknya sampel kurang dari 50. Berikut merupakan rumusan hipotesis untuk uji normalitas.

H_0 : Data n-gain dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data n-gain berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

Jika hasil uji normalitas diperoleh bahwa data *posttest* berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas *varians*. Namun, apabila data n-gain berdistribusi tidak normal, maka pengujian akan dilanjutkan dengan menggunakan uji non-parametik, yaitu uji *Mann-Whitney*.

3) Uji Homogenitas *Varians* Data n-gain

Uji homogenitas *varians* bertujuan untuk mengetahui apakah data n-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai *varians* yang sama atau tidak. Uji

homogenitas *varians* yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah homogenitas *Levene's Test*. Rumusan hipotesis untuk uji homogenitas *varians* adalah sebagai berikut:

H_0 : Data n-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki *varians* yang homogen

H_1 : Data n-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki *varians* yang tidak homogen

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $< 0,05$, maka H_0 ditolak

4) Uji Perbedaan Dua Rata-rata n-gain

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menerima model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan GeoGebra dengan siswa yang menerima model pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah dalam kerangka kurikulum merdeka. Dari serangkaian uji prasyarat yang telah dilakukan, diperoleh data n-gain yang sesuai dengan rumusan hipotesis yang diajukan. Jika data n-gain berdistribusi normal dan memiliki *varians* yang homogen, maka pengujian dilakukan dengan uji t (uji *independent sample t-test* dengan *equal variance assumed*). Namun, jika data n-gain berdistribusi normal dan memiliki *varians* yang tidak homogen, maka pengujian dilakukan dengan uji t' (uji *independent sample t-test* dengan *equal variance not assumed*). Berikut merupakan rumusan hipotesis penelitian untuk uji perbedaan dua rata-rata.

H_0 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen tidak lebih tinggi secara signifikan daripada siswa kelas kontrol

H_1 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan daripada siswa kelas kontrol

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikan (*Sig.*) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.