

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen. Kuasi eksperimen adalah eksperimen yang menggunakan perlakuan (*treatments*), pengukuran-pengukuran dampak (*outcome measures*), dan unit-unit eksperimen (*experimental units*) namun tidak menggunakan penempatan secara acak (*random assignment*) dalam menciptakan perbandingan untuk menyimpulkan adanya perubahan akibat perlakuan (Cook & Campbell, 1979). Perlakuan yang diberikan menjadi variabel bebas dan perubahan yang diharapkan menjadi variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra*, sedangkan variabel terikatnya yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa SMP.

Desain penelitian yang digunakan berbentuk *pretest-posttest control group design*. Dua kelompok yang ada diberi pretes, kemudian diberikan perlakuan, dan terakhir diberikan postes. Kelompok pertama sebagai kelas eksperimen 1 diberikan perlakuan berupa pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra*, sedangkan kelompok kedua sebagai kelas eksperimen 2 diberi pembelajaran matematika realistik tanpa berbantuan *GeoGebra*. Desain penelitian yang digunakan digambarkan seperti berikut:

| | | | | |
|--------------------|---|---|----------------|---|
| Kelas eksperimen 1 | : | 0 | X ₁ | 0 |
| Kelas eksperimen 2 | : | 0 | X ₂ | 0 |

Keterangan:

0 :Pretes –Postes Kemampuan Komunikasi Matematis

X₁ :Perlakuan berupa pembelajaran matematika realistik berbantuan
GeoGebra

X₂ :Perlakuan berupa pembelajaran matematika realistik tanpaberbantuan
GeoGebra

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Lembang tahun ajaran 2012/2013. Penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling*, yaitu cara pengambilan sampel didasarkan atas adanya pertimbangan tertentu (Arikunto, 2010). Pertimbangan dilakukan dengan berdasarkan kepada penyesuaian jadwal pelajaran matematika diantara delapan kelas yang ada sehingga tidak ada jadwal matematika yang dilaksanakan bersamaan. Oleh karena itu terpilih dua kelas, yaitu kelas 7C sebagai kelas eksperimen 1 dan kelas 7F sebagai kelas eksperimen 2.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data (Arikunto, 1999: 151). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis yaitu instrumen tes dan instrumen non tes.

1. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan berupa tes kemampuan komunikasi matematis. Tes yang diberikan meliputi pretes dan postes yang berbentuk soal-soal uraian. Pretes diberikan kepada siswa sebelum mendapat perlakuan berupa pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra*. Sementara itu postes diberikan sesudah siswa mendapat perlakuan. Kisi-kisi dan soal tes kemampuan komunikasi matematis masing-masing dapat dilihat pada lampiran A dan B.

Sebelum tes diberikan kepada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2, instrumen ini diuji coba terlebih dahulu kepada siswa di luar sampel yang telah mendapat materi yang akan diteliti. Uji coba instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dilakukan kepada siswa kelas VIII-A SMPN 1 Lembang dengan jumlah siswa sebanyak 30 orang. Pemberian skor untuk jawaban tes digunakan rubrik penskoran

komunikasi matematis. Rubrik penskoran tersedia pada lampiran C dan untuk data hasil uji coba instrumen tes terdapat pada lampiran D.

Selain itu, untuk mengetahui kualitas dari instrumen tes yang telah dibuat, selanjutnya dilaksanakan analisis terhadap validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda dari setiap butir soal. Selengkapnya sebagai berikut:

a. Validitas Butir Soal

Suatu alat evaluasi dapat dikatakan valid apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi (Suherman, 2008). Validitas yang dianalisis pada makalah ini yaitu validitas empirik. Validitas empirik adalah validitas instrumen evaluasi yang ditentukan setelah instrumen diujicobakan (Suherman, 2008). Dari hasil ujicoba tersebut, dapat ditentukan validitas butir soal dan validitas internal yang ditentukan berdasarkan perhitungan korelasi.

Menentukan tingkat validitas butir soal dapat dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi antara data skor pada tiap butir soal tertentu dengan skor total butir soal tersebut. Cara menentukan tingkat validitas internal yaitu dengan cara menghitung nilai rata-rata dari validitas butir soal.

Interpretasi yang lebih rinci mengenai nilai r_{xy} tersebut dibagi ke dalam klasifikasi berikut berdasarkan kriteria Guilford (Suherman dan Kusumah, 1990:145):

Tabel 3.1
Klasifikasi Koefisien Korelasi

| Nilai r_{xy} | Interpretasi |
|---------------------------|-------------------------|
| $0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ | Validitas sangat tinggi |
| $0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ | Validitas tinggi |
| $0,40 < r_{xy} \leq 0,60$ | Validitas sedang |
| $0,20 < r_{xy} \leq 0,40$ | Validitas rendah |
| $0,00 < r_{xy} \leq 0,20$ | Validitas sangat rendah |
| $r_{xy} \leq 0,00$ | Tidak valid |

Pada penelitian ini, koefisien korelasi dihitung menggunakan bantuan *Statistical Package for Social Science (SPSS) for windows computer software version 20*. Hasilnya sebagai berikut:

Tabel 3.2
Hasil Analisis Validitas Butir Soal

| Nomor Butir Soal | Nilai r_{xy} | Interpretasi |
|------------------|----------------|-------------------------|
| 1 | 0,602 | Validitas tinggi |
| 2 | 0,823 | Validitas sangat tinggi |
| 3 | 0,945 | Validitas sangat tinggi |
| 4 | 0,757 | Validitas tinggi |
| 5 | 0,821 | Validitas sangat tinggi |

Berdasarkan nilai koefisien korelasi dari setiap butir soal tersebut, maka nilai koefisien korelasi rata-ratanya yaitu 0,789 (validitas tinggi). Karena $r > r_{tabel} (\alpha=0,05) = 0,361$, maka baik setiap butir soal maupun secara keseluruhan tes kemampuan komunikasi matematis valid pada $\alpha = 0,05$ (Lampiran E).

b. Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas dapat diartikan sebagai suatu alat ukur untuk menentukan tingkat konsistensi suatu instrumen tes. Hasil evaluasi harus tetap sama (relatif sama) jika diberikan pada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda pula. Instrumen tes yang reliabel tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi, dan kondisi.

Dalam menentukan derajat reliabilitas butir soal dapat dilakukan dengan melihat koefisien reliabilitas *Cronbach-Alpha*. Interpretasi derajat reliabilitas dibagi kedalam klasifikasi berikut berdasarkan kriteria Guilford (Suherman dan Kusumah, 1990:177):

Tabel 3.3
Klasifikasi Derajat Reliabilitas

| Nilai r_{11} | Interpretasi |
|---------------------------|------------------------------------|
| $0,80 < r_{11} \leq 1,00$ | derajat reliabilitas sangat tinggi |
| $0,60 < r_{11} \leq 0,80$ | derajat reliabilitas tinggi |
| $0,40 < r_{11} \leq 0,60$ | derajat reliabilitas sedang |
| $0,20 < r_{11} \leq 0,40$ | derajat reliabilitas rendah |
| $r_{11} \leq 0,20$ | derajat reliabilitas sangat rendah |

Pada penelitian ini, koefisien reliabilitas dihitung menggunakan bantuan *SPSS versi 20*. Hasilnya nilai koefisien reliabilitas $r = 0,828$ (Lampiran E). Karena $r > r_{tabel} (\alpha=0,05) = 0,361$, maka instrumen tes kemampuan komunikasi matematis reliabel pada $\alpha = 0,05$ dan memiliki derajat reliabilitas yang sangat tinggi.

c. Daya Pembeda Butir Soal

Daya Pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (atau testi yang menjawab salah). Dengan kata lain, daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara testi yang pandai (kelompok atas) dengan testi yang bodoh (kelompok bawah).

Untuk menghitung daya pembeda, siswa dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah, masing-masing sebesar 27% dari jumlah siswa yang mengikuti evaluasi. Nilai daya pembeda dapat dihitung dengan menggunakan rumus

$$DP = \frac{JSA - JSB}{AI}$$

Keterangan:

DP = Nilai Daya Pembeda

JSA = Jumlah skorsiswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

JSB = Jumlah skor siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

AI = Jumlah skor ideal siswa kelompok atas

Klasifikasi nilai daya pembeda yang banyak digunakan menurut Suherman dan Kusumah (1990:202) adalah :

Tabel 3.4
Klasifikasi Nilai Daya Pembeda

| Nilai Daya Pembeda | Interpretasi |
|-----------------------|---------------|
| $0,70 < DP \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,40 < DP \leq 0,70$ | Tinggi |
| $0,20 < DP \leq 0,40$ | Sedang |
| $0,00 < DP \leq 0,20$ | Rendah |
| $DP \leq 0,00$ | Sangat rendah |

Pengolahan data nilai daya pembeda dapat dilihat pada lampiran E. Hasil analisis nilai daya pembeda untuk setiap butir soal pada instrumen tes penelitian ini yaitu sebagai berikut.

Tabel 3.5
Hasil Analisis Nilai Daya Pembeda

| Nomor Butir Soal | Nilai Daya Pembeda | Interpretasi |
|------------------|--------------------|--------------|
| 1 | 0,225 | Sedang |
| 2 | 0,250 | Sedang |
| 3 | 0,417 | Tinggi |
| 4 | 0,210 | Sedang |
| 5 | 0,550 | Tinggi |

Berdasarkan tabel 3.5, butir soal nomor 1, 2, dan 4 nilai daya pembeda termasuk ke dalam kategori sedang. Untuk butir soal nomor 3 dan 5 nilai daya pembeda termasuk ke dalam kategori tinggi.

d. Indeks Kesukaran

Suatu hasil dari alat evaluasi dikatakan baik jika menghasilkan skor atau nilai yang membentuk distribusi normal. Jika soal tersebut terlalu sulit, maka frekuensi distribusi yang paling banyak terletak pada skor yang rendah karena sebagian yang besar mendapat nilai

yang jelek. Sebaliknya jika soal yang diberikan terlalu mudah, maka frekuensi distribusi yang paling banyak terdapat pada skor yang tinggi, karena sebagian besar siswa mendapat nilai baik.

Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut indeks kesukaran. Indeks kesukaran suatu butir soal berada pada interval 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dengan indeks kesukaran mendekati 0,00 berarti butir soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya soal dengan indeks kesukaran 1,00 berarti soal tersebut terlalu mudah. Rumus untuk menentukan indeks kesukaran butir soal yaitu:

$$IK = \frac{B}{N}$$

Keterangan:

IK = Indeks Kesukaran

B = Jumlah skor yang diperoleh setiap butir soal

N = Jumlah skor ideal setiap butir soal

Berikut merupakan tabel klasifikasi indeks kesukaran yang biasa digunakan (Suherman dan Kusumah, 1990:212):

Tabel 3.6

Klasifikasi Indeks Kesukaran

| Nilai IK | Interpretasi |
|-----------------------|---------------|
| IK = 1,00 | Terlalu Mudah |
| $0,70 < IK \leq 1,00$ | Mudah |
| $0,30 < IK \leq 0,70$ | Sedang |
| $0,00 < IK \leq 0,30$ | Sukar |
| IK = 0,00 | Terlalu Sukar |

Pengolahan data indeks kesukaran dapat dilihat pada lampiran E.

Hasil indeks kesukaran dari setiap butir soal sebagai berikut:

Tabel 3.7
Hasil Analisis Indeks Kesukaran

| Nomor Butir Soal | Nilai IK | Interpretasi |
|------------------|----------|--------------|
| 1 | 0,880 | Mudah |
| 2 | 0,820 | Mudah |
| 3 | 0,697 | Sedang |
| 4 | 0,688 | Sedang |
| 5 | 0,693 | Sedang |

Berdasarkan tabel 3.7, butir soal nomor 1 dan 2 termasuk dalam kategori soal mudah, sedangkan untuk butir soal nomor 3, 4, dan 5 termasuk dalam kategori sedang.

Dari hasil analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran yang telah dipaparkan di atas, rekapitulasi hasil uji instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang digunakan yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.8
Rekapitulasi Hasil Uji Instrumen
Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

| No. Soal | Validitas | | Daya Pembeda | | Indeks Kesukaran | | Keterangan |
|--|-----------|---------------|--------------|--------------|------------------|--------------|------------|
| | r | Interpretasi | DP | Interpretasi | IK | Interpretasi | |
| 1 | 0,602 | tinggi | 0,225 | Sedang | 0,880 | Mudah | Digunakan |
| 2 | 0,823 | Sangat tinggi | 0,250 | Sedang | 0,820 | Mudah | Digunakan |
| 3 | 0,945 | Sangat Tinggi | 0,417 | Tinggi | 0,697 | Sedang | Digunakan |
| 4 | 0,757 | Tinggi | 0,210 | Sedang | 0,688 | Sedang | Digunakan |
| 5 | 0,821 | Sangat Tinggi | 0,550 | Tinggi | 0,693 | Sedang | Digunakan |
| Reliabilitas sangat tinggi ($r = 0,828$) | | | | | | | |

2. Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pedoman observasi, angket respon siswa, dan jurnal harian siswa.

a. Pedoman Observasi

Pedoman observasi adalah rambu-rambu tertulis yang dipakai untuk mengamati suatu aktivitas (siswa atau guru dalam pembelajaran) sehingga pelaksanaan observasi terarah pada aspek yang direncanakan semula (Suherman, 2008: 22). Pedoman observasi dibuat untuk mengamati keadaan atau aktivitas guru dan siswa pada saat pembelajaran berlangsung. Format pedoman observasi pada penelitian ini terdapat pada lampiran F.

b. Jurnal Harian

Jurnal Harian adalah karangan siswa tentang pelaksanaan pembelajaran yang diikutinya. Jurnal bersifat subyektif dan berisi tentang potret pelaksanaan pembelajaran, kesan dan pesan siswa kepada guru (Suherman, 2008: 26). Format jurnal harian siswa terdapat pada lampiran G.

c. Angket Respon Siswa

Angket adalah lembar pernyataan atau pertanyaan untuk mengetahui dan menilai responden berkenaan dengan aspek afektif terhadap sesuatu hal (pembelajaran matematika) (Suherman, 2008: 21). Angket pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra*. Kisi-kisi dan format angket respon siswa terdapat pada lampiran H.

D. Alat dan Bahan Ajar

Alat dan bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah *software GeoGebra*, kertas *milimeterblock* dan kertas lipat serta Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai bahan ajar yang diberikan di kedua kelas. Lembar Kerja

Siswa dibuat berdasarkan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator yang akan dicapai dalam pembelajaran sesuai Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun.

Pada penelitian ini digunakan dua RPP. RPP pertama untuk kelas eksperimen 1 (Lampiran I) dan RPP kedua untuk kelas eksperimen 2 (Lampiran J). LKS untuk kelas eksperimen 1 terdapat pada lampiran K, sedangkan LKS untuk kelas eksperimen 2 terdapat pada lampiran L. Pokok bahasan dalam penelitian ini yaitu sifat-sifat, keliling, dan luas daerah segitiga.

E. Prosedur Penelitian

Rancangan tahapan atau prosedur penelitian yang dilakukanyaitu sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
 - a. Studi pendahuluan yang terdiri dari mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, dan studi literatur.
 - b. Melakukan observasi ke sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian
 - c. Menyusun instrumen dan bahan ajar, termasuk menyusun RPP.
 - d. Melakukan uji coba instrumen.
 - e. Menganalisis hasil uji coba instrumen dan membuat kesimpulan.
 - f. Menentukan sampel (Kelas eksperimen 1 dan 2)
2. Tahap pelaksanaan
 - a. Melakukan pretes atau tes awal kepada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.
 - b. Melaksanakan pembelajaran matematika. Pada kelas eksperimen 1 diberikan pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra*, sedangkan pada kelas eksperimen 2 diberikan pembelajaran matematika realistik tanpa bantuan *GeoGebra*.
 - c. Melakukan pengamatan berdasarkan lembar observasi.

- d. Memberikan jurnal harian kepada siswa kelas eksperimen 1 untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan.
 - e. Memberikan postes atau tes akhir di kelas eksperimen 1 dan 2.
 - f. Memberikan angket kepada siswa kelas eksperimen 1.
3. Tahap Analisis data
 - a. Mengumpulkan hasil data kuantitatif maupun kualitatif dari kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.
 - b. Menganalisis data hasil penelitian.
 4. Tahap Membuat kesimpulan

F. Teknis Pengolahan Data

1. Analisis Data Kuantitatif

a. Analisis Data Pretes dan Postes

Analisis pretes dilakukan untuk mengetahui kondisi dan kemampuan awal pada kedua kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Jika kondisi awal siswa di kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 relatif sama, analisis untuk kemampuan komunikasi matematis setelah dilakukan pembelajaran yaitu dengan menganalisis data hasil postes. Namun apabila kondisi awal siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berbeda secara signifikan maka akan digunakan analisis kovarian terhadap hasil pretes dan postes kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Pengolahan data pretes dilakukan dengan uji statistik berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Perhitungan uji normalitas dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 20. Perumusan hipotesis untuk uji normalitas yaitu:

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujiannya adalah:

- a) Jika nilai Signifikansi (Sig.) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.
- b) Jika nilai Signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Uji normalitas dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5% (0,05). Jika data pada kedua kelas berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Namun, apabila data pada salah satu kelas tidak berdistribusi normal, analisis data dilakukan dengan uji kesamaan dua rata-rata nonparametrik (uji *Mann Whitney*).

2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 mempunyai varians yang homogen atau tidak. Uji homogenitas varians menggunakan Uji *Levene* pada SPSS versi 20. Dengan taraf kepercayaan sebesar 95% dan taraf signifikansi 5%, hipotesisnya adalah:

H_0 : Kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen)

H_1 : Kedua kelas tidak memiliki varians yang sama (tidak homogen)

Kriteria pengujiannya yaitu:

- a) Jika nilai Signifikansi (Sig.) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.
- b) Jika nilai Signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Jika kedua kelas memiliki varians yang homogen, analisis data dilanjutkan dengan uji kesamaan dua rata-rata menggunakan uji *t*. Namun, jika kedua kelas tidak homogen analisis data menggunakan uji *t'*.

3) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan dengan Uji *Independent Sample T-Test* pada SPSS versi 20. Dengan taraf signifikansi sebesar 5% atau 0,05 , hipotesisnya yaitu:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan skor rata-rata pretes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2

H_1 : Terdapat perbedaan skor rata-rata pretes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2

Kriteria pengujiannya adalah:

- a) Jika nilai Signifikansi (Sig.) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.
- b) Jika nilai Signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Apabila tidak terdapat perbedaan skor rata-rata pretes yang signifikan antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2, maka untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis setelah diberi perlakuan maka dilakukan analisis terhadap hasil postes seperti uji statistik pada hasil pretes. Namun jika skor rata-rata pretes berbeda secara signifikan, akan dilakukan analisis kovarian.

Analisis kovarian (Ankova) merupakan penggabungan antara uji komparatif dan korelasional. Ankova bertujuan untuk mengetahui perbedaan tentang nilai rata-rata dari variabel dependen (variabel terikat) dengan pengaruh dari variabel yang dikendalikan (kovariat) (Priatna, 2010). Pengujian dengan menggunakan analisis kovarian menempatkan kondisi setelah perlakuan sebagai variabel dependen (variabel terikat), kondisi sebelum perlakuan sebagai variabel yang dikendalikan (kovariat), dan jenis perlakuan sebagai variabel independen (variabel bebas) (Widhiarso, 2011). Dalam penelitian ini, skor postes sebagai variabel dependen, skor pretes sebagai kovariat, dan pembelajaran matematika yang diterapkan sebagai variabel independen.

Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi sebelum analisis ankova dilakukan (Mayers, 2013) yaitu:

- 1) Variabel dependen dan kovariat berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* pada taraf signifikansi 5% (0,05) di SPSS versi 20. Perumusan hipotesis untuk uji normalitas yaitu:

H_0 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujianya adalah:

- a) Jika nilai Signifikansi (Sig.) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.
 - b) Jika nilai Signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.
- 2) Adanya hubungan antara kovariat dengan variabel dependen. Hubungan ini dibuktikan dengan analisis korelasi.

Analisis korelasi dilakukan dengan uji korelasi *Product Momen Pearson* di SPSS versi 20 dengan taraf signifikansi 5%.

Perumusan hipotesis untuk uji korelasi yaitu:

H_0 : Tidak ada korelasi antara kovarian dengan variabel dependen

H_1 : Ada korelasi antara kovarian dengan variabel dependen

Kriteria pengujianya adalah:

- a) Jika nilai Signifikansi (Sig.) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.
 - b) Jika nilai Signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.
- 3) Kemiringan (*slope*) garis regresi antar kelompok harus sama.

Kesamaan kemiringan garis ini dibuktikan dengan tidak adanya interaksi antara kovariat dengan variabel independen. Perumusan hipotesisnya yaitu:

H_0 : Tidak ada interaksi antara kovariat dengan variabel independen

H_1 : Ada interaksi antara kovariat dengan variabel independen

Kriteria pengujianya adalah:

- a) Jika nilai Signifikansi (Sig.) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.
- b) Jika nilai Signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Setelah syarat tersebut terpenuhi, analisis kovarian dapat dilakukan. Pada penelitian ini analisis kovarian dilakukan dengan bantuan SPSS versi 20 pada taraf signifikansi 5%. Perumusan hipotesis untuk uji kovarian (*two-tailed*) yaitu:

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra* sama dengan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika realistik tanpa berbantuan *GeoGebra*.

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra* berbeda dengan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika realistik tanpa berbantuan *GeoGebra*.

Kriteria pengujiannya adalah:

- Jika nilai Signifikansi (Sig.) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.
- Jika nilai Signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

Selanjutnya, analisis kovarian (*one-tailed*) dilakukan dengan *software* Minitab 16. Perumusan hipotesis untuk analisis kovarian (*one-tailed*) yaitu:

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra* sama dengan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika realistik tanpa berbantuan *GeoGebra*.

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran matematika realistik tanpa berbantuan *GeoGebra*.

Kriteria pengujiannya adalah:

- Jika nilai Signifikansi (Sig.) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.
- Jika nilai Signifikansi (Sig.) $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

b. Analisis Data Indeks *Gain*

Analisis terhadap data indeks *gain* dilakukan untuk mengetahui kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis. Selain itu, analisis data indeks *gain* juga bertujuan untuk mengetahui efektifitas pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Untuk menentukan indeks *gain* digunakan rumus berikut (Meltzer, 2001):

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum ideal} - \text{skor pretest}}$$

Hasil perhitungan indeks *gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kategori sebagai berikut:

Tabel 3.9
Klasifikasi Indeks *Gain*

| Besarnya Indeks <i>gain</i> (g) | Kategori |
|---------------------------------------|----------|
| $\langle g \rangle > 0,7$ | Tinggi |
| $0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$ | Sedang |
| $\langle g \rangle < 0,3$ | Rendah |

Semakin tinggi indeks *gain*, maka semakin tinggi pula kualitas peningkatan yang terjadi akibat perlakuan yang diberikan. Uji statistik terhadap nilai indeks *gain* dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 20 dengan taraf signifikansi 5%.

2. Analisis Data Kualitatif

a. Pedoman Observasi

Data hasil observasi dianalisis dan diinterpretasikan berdasarkan hasil pengamatan selama berlangsungnya pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra*. Pedoman observasi menggunakan skor 1 sampai 5 untuk lima opsi jawaban, yaitu skor 1 untuk Sangat Kurang (SK), skor 2 untuk Kurang (K), skor 3 untuk Cukup (C), skor 4 untuk Baik (B), dan skor 5 untuk Sangat Baik (SB). Analisis data hasil pedoman observasi yaitu dengan menghitung skor rata-rata.

b. Jurnal Harian

Data yang diperoleh dari jurnal harian siswa dianalisis untuk dikelompokkan ke dalam kelompok positif, negatif, dan netral, lalu dihitung persentasenya kemudian diinterpretasikan dalam bentuk deskripsi kalimat. Melalui jurnal harian, dapat diketahui bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran matematika realistik berbantuan *GeoGebra*.

c. Angket Respon Siswa

Angket akan dianalisis menggunakan skala Likert dengan empat pilihan jawaban, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Angket disajikan dalam bentuk pernyataan positif dan pernyataan negatif. Skor untuk pengolahan angket disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.10
Skor Angket Respon Siswa

| Pernyataan | SS | S | TS | STS |
|------------|----|---|----|-----|
| Positif | 5 | 4 | 2 | 1 |
| Negatif | 1 | 2 | 4 | 5 |

Analisis terhadap hasil yang diperoleh melalui angket yaitu dengan menggunakan perhitungan seperti berikut:

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{\text{Jumlah skor untuk pernyataan tertentu}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

Pengolahan data dihitung menggunakan skor rata-rata tersebut untuk setiap butir soal dan indikator. Jika skor rata-rata lebih dari 3, maka respon siswa baik (positif). Sebaliknya jika skor rata-rata kurang dari 3, maka respon siswa jelek (negatif). Jika skor rata-rata sama dengan 3, maka respon siswa netral. Hal ini juga berarti jika hasil penilaian angket semakin mendekati 5 maka respon siswa semakin positif terhadap pembelajaran, begitupun sebaliknya jika hasil penilaian angket semakin mendekati 1 maka respon siswa terhadap pembelajaran semakin negatif (Suherman, 2008).