

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

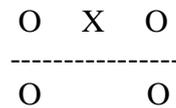
A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengkaji peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan spasial matematis melalui pendekatan saintifik dengan berbantuan *GeoGebra*. Penelitian ini tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti melakukan pemilihan sampel berdasarkan kelas-kelas yang sudah terbentuk sebelumnya, karena pembentukan kelas baru akan menyebabkan kekacauan jadwal pelajaran dan mengganggu efektivitas pembelajaran di sekolah. Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen atau eksperimen semu yang melibatkan dua kelompok penelitian dimana subyek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan subyek apa adanya (Ruseffendi, 2010). Kelompok pertama disebut dengan kelompok eksperimen yang menggunakan pembelajaran berbantuan *GeoGebra* dan kelompok kedua disebut dengan kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran biasa.

Desain yang digunakan adalah desain kelompok non-ekuivalen (Ruseffendi, 2005). Penelitian dilakukan pada siswa dari dua kelas berbeda, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil dari kelas kontrol ini akan menjadi pembanding bagi kelas eksperimen untuk mengetahui apakah hasil penerapan pembelajaran di kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Kelompok eksperimen melaksanakan pembelajaran dengan berbantuan *GeoGebra* dan kelompok kontrol yang melaksanakan pembelajaran biasa.

Untuk melihat perbedaan yang signifikan mengenai peningkatan kemampuan pemahaman dan spasial siswa pada kedua kelas tersebut, dilakukan pretes dan postes. Pretes diberikan untuk melihat kesetaraan kemampuan awal kedua kelas sebelum diberi perlakuan, sedangkan postes diberikan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pembelajaran berbantuan *GeoGebra* terhadap kemampuan pemahaman dan spasial matematis siswa, dan melihat perbedaan yang signifikan mengenai kemampuan pemahaman konsep dan spasial matematis antar kelompok

yang ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa yang diberi pembelajaran dengan berbantuan *GeoGebra*. Diagram dari desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



(Ruseffendi, 2005)

Keterangan :

X : Pembelajaran dengan berbantuan *GeoGebra*

O : Pemberian tes kemampuan pemahaman dan spasial matematis

----- : Subjek tidak dikelompokkan secara acak

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII salah satu SMP di Kabupaten Bogor pada tahun ajaran 2014/2015 sebanyak 336 siswa. Sampel penelitian ditentukan berdasarkan *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Tujuan dilakukan pengambilan sampel seperti ini adalah agar penelitian dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien terutama dalam hal pengawasan, kondisi subyek penelitian, waktu penelitian yang ditetapkan, kondisi tempat penelitian serta prosedur perizinan. Berdasarkan alasan-alasan tersebut, penentuan sampel penelitian didasarkan pada kriteria yakni rata-rata kemampuan siswa berada pada level sedang berdasarkan data dari sekolah.

Peneliti akan melakukan penelitian terhadap dua kelas, satu kelas sebagai kelas eksperimen yaitu kelas VII-D sebanyak 31 siswa dan satu kelas sebagai kelas kontrol yaitu kelas VII-E sebanyak 30 siswa. Kelas eksperimen adalah kelas yang mendapatkan perlakuan dengan pendekatan saintifik dengan berbantuan *GeoGebra*. Kelas kontrol adalah kelas yang mendapatkan perlakuan dengan pembelajaran biasa. Penelitian ini dilakukan selama satu bulan, pada pertengahan bulan Maret hingga pertengahan bulan Mei.

C. Instrumen Penelitian

Data dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan dua jenis instrument, yaitu tes dan non-tes. Instrumen dalam bentuk tes terdiri dari seperangkat soal tes untuk mengukur kemampuan awal matematis siswa dan kemampuan pemahaman konsep matematis dan spasial matematis siswa. Sedangkan instrument dalam bentuk non-tes yaitu berupa angket skala sikap matematis siswa dan bahan ajar.

Instrumen ini dikembangkan melalui beberapa tahap, yaitu: tahap pembuatan instrumen, tahap penyaringan dan tahap uji coba instrumen (tes kemampuan pemahaman konsep dan spasial matematis). Uji coba instrumen dilakukan untuk melihat validitas butir tes, reliabilitas tes, daya pembeda butir tes, dan tingkat kesukaran butir tes.

1. Instrumen Tes

a. Tes Awal Kemampuan Matematis (KAM)

Kemampuan awal matematis siswa adalah kemampuan atau pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Pemberian tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum pembelajaran dan untuk memperoleh kesetaraan rata-rata kelompok eksperimen dan eksperimen kedua. Selain itu tes KAM juga digunakan untuk penempatan siswa berdasarkan kemampuan awal matematisnya.

Kategori kemampuan awal matematis siswa diambil dari gabungan tes –tes matematika siswa sebelumnya, dalam penelitian ini di ambil dari Ulangan Akhir Semester Ganjil (UAS) dan Ujian Tengah Semester (UTS). Data tersebut dirangking dan dikelompokkan berdasarkan kategori KAM (tinggi, sedang, rendah) dengan menggunakan kriteria 25% masing-masing untuk kemampuan tinggi dan rendah dan 50 % untuk kemampuan sedang (Sudjana, 2004).

Berdasarkan skor kemampuan awal matematis yang diperoleh, siswa dikelompokkan ke dalam tiga kelompok berdasarkan Penilaian Acuan Normatif

(PAN) yang artinya penilaian yang membandingkan hasil belajar siswa terhadap hasil dalam kelompoknya. Penilaian acuan norma (PAN) merupakan pendekatan klasik, karena tampilan pencapaian hasil belajar siswa pada suatu tes dibandingkan dengan penampilan siswa lain yang mengikuti tes yang sama.

b. Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Spasial Matematis

Tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok, Webster (Suherman, 2003). Data tes yang akan dikumpulkan berupa hasil tes pemahaman konsep dan tes kemampuan spasial matematis siswa (pretes dan postes). Instrumen tes dibuat untuk mengumpulkan data guna mengetahui dan membandingkan kemampuan siswa dalam menguasai pelajaran matematika sebelum dan sesudah menggunakan pendekatan saintifik dengan berbantuan GeoGebra. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe uraian, karena dengan tipe uraian dapat dilihat pola pikir siswa dengan jelas.

Sebelum penyusunan tes kemampuan pemahaman konsep matematis dan spasial matematis, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi dan sebelum instrumen ini digunakan maka harus dikonsultasikan kepada dosen pembimbing serta diadakan uji coba kepada siswa yang telah mempelajari materi yang akan diteliti. Selanjutnya, data hasil ujicoba instrumen diolah untuk di uji tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukarannya dengan bantuan *software Microsoft Excel 2013*.

1) Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkatan kevalidan atau kesahihan sesuatu instrument, Arikunto (2006). Validitas instrumen diketahui dari hasil pemikiran dan hasil pengamatan. dari hasil tersebut akan diperoleh validitas teoritik dan validitas empirik.

a. Validitas Teoritik

Validitas teoritik atau validitas logika adalah validitas instrumen yang dilakukan berdasarkan pertimbangan teoritik atau logika (Erman, 2003). Validitas teoritik akan menunjukkan kondisi bagi sebuah instrumen yang memenuhi persyaratan valid berdasarkan teori dan aturan yang ada. Dalam hal ini diperlukan pertimbangan atau pengkajian oleh para ahli atau orang yang dianggap ahli dalam hal tersebut, minimal oleh orang yang berpengalaman dibidang tersebut dalam penelitian ini yaitu dosen pembimbing. Yang akan di uji validitas teoritiknya adalah pada validitas isi dan validitas muka.

Validitas isi adalah derajat dimana sebuah tes mengukur cakupan substansi yang akan diukur. Validitas ini berkenaan dengan kesahihan instrumen, dengan materi yang akan ditanyakan, baik menurut per butir soal maupun menurut soalnya secara menyeluruh (Ruseffendi, 1991). Validitas isi juga mempunyai peranan penting dalam pencapaian atau *achievement test*. Validitas isi pada umumnya ditentukan melalui pertimbangan para ahli. Tidak ada formula matematis khusus untuk menghitung atau tidak ada cara untuk menunjukkan secara pasti.

Validitas muka suatu instrumen disebut pula sebagai validitas bentuk instrumen (pertanyaan, pernyataan, suruhan) atau validitas tampilan, yaitu kebasahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal sehingga jelas pengertiannya atau tidak menimbulkan tafsiran lain (Erman, 2003). Apabila suatu instrumen tidak dapat atau sulit dipahami maksudnya sehingga testi tidak bisa menjawabnya dengan baik, kemudian jika soal tes kurang bersih, tulisan terlalu berdesakan, tanda baca atau notasi lain mengenai bahan uji yang kurang jelas atau salah, ini berarti akan mengurangi validitas mukanya hingga memasuki kategori tidak baik.

b. Validitas Empirik

Menurut Sukmadinata (2011) menyatakan Validitas empirik berkenaan dengan tingkat ketepatan instrumen mengukur segi yang akan diukur dibandingkan dengan hasil pengukuran dari instrumen lain yang menjadi kriteria. Instrumen yang menjadi kriteria adalah instrumen yang sudah standar. Erman

(2003) menjelaskan bahwa validitas ini diperoleh melalui observasi atau pengalaman yang bersifat empirik, kriteria itu digunakan untuk menentukan tinggi-rendahnya koefisien validitas yang dibuat melalui perhitungan korelasi, yaitu dengan mengkorelasikan antara skor item instrument dengan rumus Pearson Product Moment memakai angka kasar (raw score) sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots \quad (\text{Suherman dan Sukjaya, 1990})$$

dengan : r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel x dan y

X : Skor item

Y : Skor total

N : Banyak subjek (testi)

kemudian dilakukan interpretasi data dengan menggunakan kategori yang diberikan oleh Guilford (dalam Suherman dan Sukjaya, 1990), sebagai berikut.

Tabel 3.1
Kriterium Koefisien Validitas

Nilai r_{xy}	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Validitas tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Validitas sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Validitas rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Validitas sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid

Selanjutnya, untuk melihat butir soal dikatakan valid atau tidak, akan dibandingkan dengan nilai kritis r_{tabel} (nilai korelasi pada tabel R, terlampir), dengan tiap item tes dikatakan valid apabila memenuhi $r_{xy} > r_{tabel}$ pada $\alpha = 0,05$ dengan $n=30$. Hasil validasi uji coba kemampuan penalaran disajikan pada tabel 3.2 dan 3.3 berikut:

Tabel 3.2
Data Hasil Uji Validitas Butir Soal
Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

No. Soal	Validitas	Interpretasi	Kriteria
1a	0,69	Sedang	Valid
1b	0,61	Sedang	Valid
3a	0,61	Sedang	Valid
3b	0,72	Tinggi	Valid
7b	0,45	Sedang	Valid
7c	0,39	Sedang	Valid

Tabel 3.3
Data Hasil Uji Validitas Butir Soal
Tes Kemampuan Spasial Matematis

No. Soal	Validitas	Interpretasi	Kriteria
2	0,81	Tinggi	Valid
4a	0,92	Sangat Tinggi	Valid
3b	0,83	Tinggi	Valid
4c	0,77	Tinggi	Valid
5a	0,87	Tinggi	Valid
5b	0,86	Tinggi	Valid
6	0,86	Tinggi	Valid
7a	0,54	Sedang	Valid

2) Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas suatu instrumen merupakan ukuran yang menyatakan tingkat kekonsistenan instrumen tersebut, artinya instrumen itu memiliki keandalan untuk digunakan sebagai alat ukur dalam jangka waktu yang relatif lama. Jika suatu tes dikatakan tidak reliable artinya bahwa dapat dikatakan tes itu sia-sia, karena jika dilakukan pengulangan kembali hasilnya akan berbeda. Reliabilitas suatu tes pada umumnya diekspresikan secara numeric dalam bentuk koefisien. Koefisien tinggi menunjukkan reliabilitas tinggi. Sebaliknya jika koefisien suatu tes rendah maka reliabilitas tes rendah.

Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian (Suherman dan Sukjaya, 1990) adalah :

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

dengan: r_{11} = koefisien reliabilitas soal bentuk uraian

n = banyak soal (item)

$\sum s_i^2$ = jumlah varians skor tiap soal

s_t^2 = varians skor total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi digunakan tolak ukur J.P. Guilford (dalam Suherman dan Sukjaya, 1990) yang dapat dilihat dalam Tabel berikut ini:

Tabel 3.4
Kriteria Koefisien Reliabilitas

Nilai r_{11}	Interpretasi
$r_{11} < 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi

Hasil perhitungan nilai koefisien korelasi (r_{11}) yang diperoleh akan dibandingkan dengan nilai kritis r_{tabel} (nilai korelasi pada tabel R), dengan tes dikatakan reliabel apabila memenuhi $r_{11} > r_{tabel}$, pada $\alpha = 0,05$ dengan $n = 30$. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan *software Microsoft Excel 2013* diperoleh koefisien reliabilitas tes kemampuan pemahaman konsep matematis adalah 0,61 dan koefisien reliabilitas tes kemampuan spasial matematis adalah 0,92. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat reliabilitas tes kemampuan pemahaman konsep matematis, tergolong tinggi karena berada pada interval $0,70 \leq r_{11} < 0,90$. Sedangkan tingkat reliabilitas tes kemampuan spasial matematis, tergolong sangat tinggi karena berada pada interval $0,90 \leq r_{11} < 1,00$.

Berdasarkan hasil analisis reliabilitas tersebut dapat disimpulkan bahwa tes kemampuan pemahaman dan kemampuan spasial yang akan digunakan reliabel, karena r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} yaitu 0,61 untuk r_{hitung} kemampuan

pemahaman dan 0,92 untuk r_{hitung} kemampuan spasial adapun $r_{tabel} = 0,361$, sehingga tes tersebut memenuhi karakteristik yang memadai untuk digunakan.

3) Daya Pembeda

Pengertian Daya Pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawaban dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (atau testi yang menjawab salah). Suherman (2003) menyatakan bahwa rumus untuk menentukan daya pembeda tiap butir soal adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \dots \text{(Suherman, 2003)}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

\bar{X}_A = Rata-rata skor kelompok atas tiap butir soal

\bar{X}_B = Rata-rata skor kelompok bawah tiap butir soal

SMI = Skor Maksimum Ideal

Adapun klasifikasi interpretasi daya pembeda yang sering digunakan menurut Suherman dan Sukjaya (1990) adalah sebagai berikut

Tabel 3.5
Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda

Nilai DP	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Hasil uji daya pembeda butir soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis disajikan pada Tabel 3.6. dan hasil uji daya pembeda butir soal tes kemampuan spasial matematis disajikan pada Tabel 3.7, berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software Microsoft Excel 2013*:

Tabel 3.6.
Data Hasil Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal
Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

No. Soal	SMI	\bar{X}_A	\bar{X}_B	DP	Interpretasi
1a	5	4,87	3,37	0,30	Cukup
2	3	2,75	1,50	0,42	Baik
3a	10	7,37	4,87	0,25	Cukup
3b	10	6,12	3,50	0,26	Cukup
7b	2	1,62	1,12	0,25	Cukup
7c	5	1,12	0,25	0,18	Jelek

Tabel 3.7.
Data Hasil Perhitungan Daya Pembeda Butir Soal
Tes Kemampuan Spasial Matematis

No. Soal	SMI	\bar{X}_A	\bar{X}_B	DP	Interpretasi
2	5	3,37	1,00	0,48	Baik
4a	5	3,87	1,25	0,53	Baik
3b	5	3,87	2,00	0,38	Cukup
4c	5	2,50	0,63	0,38	Cukup
5a	5	3,12	0,25	0,58	Baik
5b	5	2,12	0,13	0,40	Baik
6	6	4,25	2,00	0,38	Cukup
7a	2	2,00	1,50	0,25	Cukup

4) Indeks Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk berusaha memecahkannya, sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa putus asa dan tidak terlalu bersemangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya.

Untuk mengetahui tingkat kesukaran tiap butir soal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

dengan:

IK : Indeks Kesukaran

\bar{x} : Rata-rata skor siswa

SMI : Skor maksimum

Klasifikasi indeks kesukaran butir soal berdasarkan Suherman dan Sukjaya (1990) yang disajikan dalam Tabel 3.8. berikut :

Tabel 3.8.
Klasifikasi Interpretasi Indeks Kesukaran

Nilai IK	Interpretasi
$IK = 0,00$	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Soal mudah
$IK = 1,00$	Soal terlalu mudah

Hasil uji indeks kesukaran butir soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis disajikan pada Tabel 3.9. dan hasil uji indeks kesukaran butir soal tes kemampuan spasial matematis disajikan pada Tabel 3.10., berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *software Microsoft Excel 2013*:

Tabel 3.9.
Data Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Butir Soal
Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1a	0,85	Mudah
1b	0,73	Mudah
3a	0,64	Sedang
3b	0,47	Sedang
7b	0,70	Sedang
7c	0,13	Sukar

Tabel 3.10.
Data Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Butir Soal
Tes Kemampuan Spasial Matematis

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
2	0,45	Sedang
4a	0,46	Sedang
3b	0,50	Sedang
4c	0,31	Sedang
5a	0,32	Sedang
5b	0,23	Sukar
6	0,51	Sedang
7a	0,93	Mudah

2. Non Tes

a. Bahan Ajar

Bahan ajar dalam penelitian ini adalah bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran matematika dengan GeoGebra untuk kelompok-kelompok eksperimen. Bahan ajar disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku di lapangan yaitu Kurikulum 2013. Isi bahan ajar memuat materi-materi matematika dengan langkah langkah pendekatan saintifik. yang diarahkan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan kemampuan spasial siswa. Pokok bahasan dipilih berdasarkan alokasi waktu yang telah disusun oleh guru kelas yang bersangkutan.

Setiap pertemuan memuat satu pokok bahasan yang dilengkapi dengan lembar aktivitas siswa. Lembar aktivitas siswa memuat soal-soal latihan menyangkut materi-materi yang telah disampaikan.

b. Angket skala Sikap

Angket skala sikap adalah lembaran yang berisi pertanyaan-pertanyaan untuk mengungkapkan tentang cara-cara yang sering dilakukan dalam pelajaran matematika, harapan siswa dalam belajar matematika dan tanggapan terhadap model pembelajaran yang sering diterima. Pertanyaan berhubungan dengan perasaan selama mengikuti pembelajaran, pendapat tentang model pembelajaran yang dilaksanakan, serta pengaruh model pembelajaran yang dilaksanakan terhadap kondisi belajar.

Menurut Ruseffendi (1991) angket skala sikap yang dipakai dalam penelitian ini adalah model skala Likert dengan modifikasi seperlunya. Setiap pernyataan dilengkapi empat pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Pemberian skor skala sikap untuk setiap pilihan jawaban positif berturut-turut 4, 3, 2, 1, dan sebaliknya 1, 2, 3, 4, untuk pernyataan negatif.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pertama kali adalah mengumpulkan data hasil UAS semester ganjil dan UTS semester Genap untuk mengetahui karakteristik kemampuan siswa ditinjau dari kelompok tinggi, sedang, rendah. Kemudian selanjutnya mengumpulkan data kuantitatif yaitu pretes dan postes. Selain itu, Diakhir pertemuan peneliti juga meminta siswa mengisi angket skala sikap yang telah disediakan.

E. Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2012) teknik statistik parametris yang digunakan untuk menguji komparatif sampel yang kedua datanya berbentuk ratio atau interval adalah uji-t. Uji-t dilakukan untuk mengetahui apakah antara kelompok kontrol dan eksperimen terdapat perbedaan kemampuan atau tidak pada pokok-

pokok yang menjadi fokus penelitian setelah perlakuan diberikan. Kemudian data yang sudah terkumpul, diolah dan dianalisis dengan bantuan *software Statistical Product for Service Solutions (SPSS)* versi 17.0.

1. Data Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Spasial Matematis

Data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan pemahaman matematis dan kemampuan spasial diolah melalui tahapan sebagai berikut:

- a. Memberikan skor jawaban siswa sesuai dengan kriteria penskoran yang digunakan.
- b. Membuat skor *pre-test* dan *post-test* siswa kelas eksperimen dan kelas konvensional.
- c. Menentukan skor peningkatan dengan rumus N-gain ternormalisasi, Analisis data *gain* ternormalisasi dilakukan untuk melihat kualitas peningkatan kemampuan setelah masing-masing kelas diberi perlakuan dengan melihat hasil pretes dan postes. *Gain* ternormalisasi (N-Gain) adalah proporsi *gain actual (pretest-posttest)* dengan *gain* maksimal yang telah tercapai. Rumus *gain* ternormalisasi menurut Hake (1998) adalah:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{score post test} - \text{score pre test}}{\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{score pre test}}$$

Kategori *gain* ternormalisasinya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.11.
Klasifikasi Gain Ternormalisasi

Indeks Gain	Interpretasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

Berdasarkan rumus *gain* ternormalisasi diatas ada beberapa syarat agar uji statistik terhadap data *gain* ternormalisasi dapat dilakukan, diantaranya yaitu: 1) Terdapat nilai pretes dan postes yang tidak sama dengan nol, 2) nilai postes \geq nilai pretes, 3) nilai pretes \neq skor maksimal ideal, 4) nilai postes \neq skor maksimal

ideal. Jika terdapat sampel yang tidak memenuhi syarat, maka data tersebut diabaikan dan tidak di *input* untuk uji statistik.

d. Analisis Data Pretes-Postes dan N-gain (berdasarkan kemampuan awal)

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dari distribusi kelas kontrol dan kelompok eksperimen dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* atau *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui apakah data-data yang akan diolah berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak.

Adapun rumusan hipotesisnya adalah:

H_0 : Skor kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan spasial matematis berdistribusi normal.

H_1 : Skor pemahaman konsep dan kemampuan spasial matematis tidak berdistribusi normal.

Dengan kriteria uji sebagai berikut:

Jika nilai Sig. (p-value) $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak

Jika nilai Sig. (p-value) $\geq \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima.

Bila data berdistribusi normal maka akan dilanjutkan dengan uji homogenitas varians.

2) Uji-t atau Uji-t'

Uji-t dilakukan untuk menguji kesamaan dua rata-rata data pretes, menguji perbedaan dua rata-rata data postes, dan gain ternormalisasi untuk kedua kemampuan, yaitu kemampuan pemahaman konsep dan spasial matematis siswa. Jika kedua kelompok berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji-t atau *Compare Mean Independent Samples Test*. Apabila normalitas terpenuhi tapi homogenitas tidak dipenuhi, selanjutnya dilakukan uji-t' atau *equal variances not assumed*. Akan tetapi, jika salah satu atau kedua kelompok tidak berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji statistik non-parametrik menggunakan uji *Mann Whitney*.

Dengan kriteria uji sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan spasial matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan spasial matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kriteria pengujian yang digunakan adalah nilai signifikansi (*sig.*) lebih besar dari 0,05 ($\alpha \geq 0,05$), maka H_0 diterima; untuk kondisi sebaliknya, H_0 ditolak.

e. Melakukan uji perbedaan tiga rata-rata skor N-gain kemampuan pemahaman konsep dan spasial matematis siswa yang mendapat pembelajaran *saintific* dengan berbantuan GeoGebra dan pembelajaran konvensional berdasarkan kategori pengetahuan awal matematis siswa (tinggi, sedang, dan rendah). Uji statistik yang digunakan adalah *analysis of variance* (ANOVA) satu jalur. Prosedur dari ANOVA satu jalur adalah sebagai berikut:

1) Menentukan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1)

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan rerata antara kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan spasial matematis, antara siswa yang mendapatkan pembelajaran melalui pendekatan saintifik dengan berbantuan GeoGebra dan siswa yang mendapatkan pembelajaran biasa, bila ditinjau dari kategori kemampuan awal matematika siswa (atas, tengah, bawah).

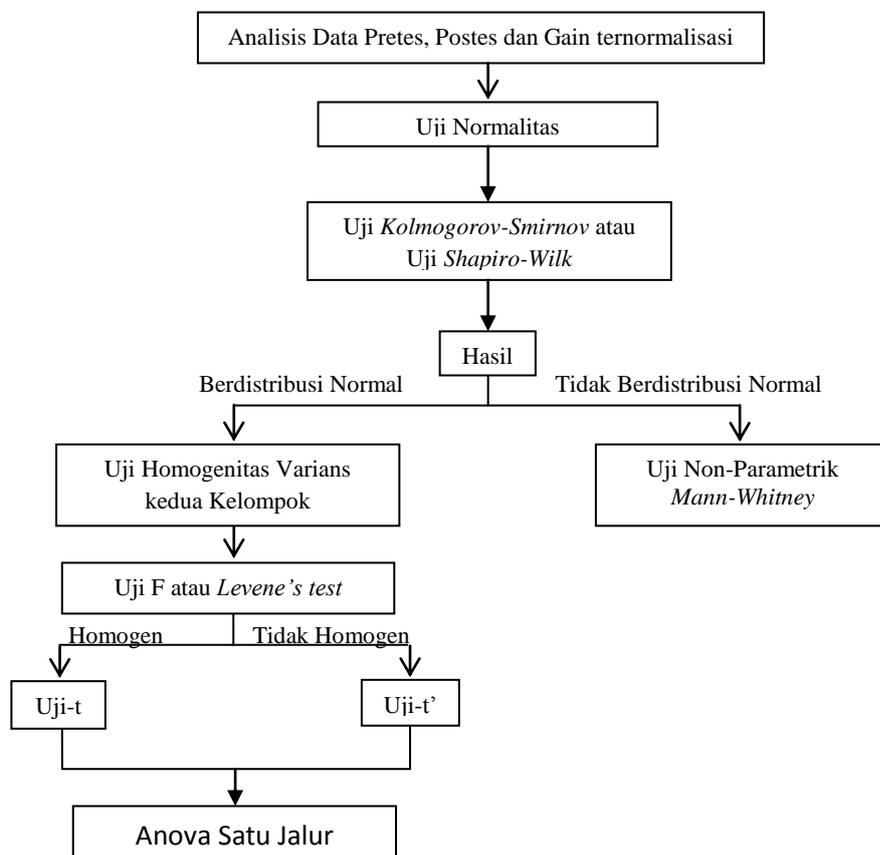
H_1 : Kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan spasial matematis, antara siswa yang mendapatkan pembelajaran melalui pendekatan saintifik dengan berbantuan GeoGebra dan siswa yang mendapatkan pembelajaran biasa, bila ditinjau dari kategori kemampuan awal matematika siswa (atas, tengah, bawah).

2) Menguji hipotesis nol (H_0) dengan kriteria:

a. Berdasarkan nilai Sig

- Jika $\text{Sig} < 0,05$, maka H_0 diterima. Berarti tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan spasial matematis, antara siswa yang mendapatkan pembelajaran melalui pendekatan saintifik dengan berbantuan GeoGebra dan siswa yang mendapatkan pembelajaran biasa, bila ditinjau dari kategori kemampuan awal matematika siswa (atas, tengah, bawah).
- Jika $\text{Sig} \geq 0,05$ maka H_0 ditolak. Berarti terdapat perbedaan rerata antara kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan spasial matematis, antara siswa yang mendapatkan pembelajaran melalui pendekatan saintifik dengan berbantuan GeoGebra dan siswa yang mendapatkan pembelajaran biasa, bila ditinjau dari kategori kemampuan awal matematika siswa (atas, tengah, bawah)..

Pengujian hipotesis dengan menggunakan uji Anova satu jalur dilakukan jika data berdistribusi normal. Jika sebaran data tidak normal maka uji statistik yang digunakan yaitu uji non-parametrik yaitu uji Kruskal-Wallis.



Gambar 3.1.
Bagan Prosedur Analisis Data

2. Analisis Data Angket Skala Sikap

Data hasil isian skala sikap yang berisi respon sikap siswa terhadap pembelajaran matematika, sikap siswa terhadap pembelajaran matematika yang mendapat pembelajaran *saintific* dengan berbantuan GeoGebra.

Skala sikap yang berupa pernyataan-pernyataan dengan alternatif jawaban SS (sangat setuju), S (setuju), N (netral), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju). Bagi suatu pernyataan yang mendukung suatu sikap positif, skor yang diberikan untuk SS = 5, S = 4, N = 3, TS = 2, STS = 1 dan bagi pernyataan yang mendukung suatu sikap negatif, skor yang diberikan untuk SS = 1, S = 2, N = 3, TS = 4, STS = 5.

Langkah pertama dalam menyusun skala sikap adalah membuat kisi-kisi. Kemudian melakukan uji validitas isi butir pernyataan dengan meminta pertimbangan teman-teman mahasiswa dan selanjutnya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing, mengenai isi dari skala sikap sehingga skala sikap yang dibuat sesuai dengan indikator-indikator yang telah ditentukan serta dapat memberikan informasi-informasi yang dibutuhkan.

Menganalisa skala sikap siswa dilakukan dengan membandingkan hasil skor respon skala sikap antara skor positif dengan skor negatif. Jika jumlah skor subjek positif (SS dan S) lebih besar daripada jumlah skor subjek negatif maka subjek tersebut secara umum dapat dikatakan memiliki sikap positif. Sebaliknya, jumlah skor subjek negatif (STS dan TS) lebih besar daripada jumlah skor subjek positif maka subjek tersebut secara umum dapat dikatakan memiliki sikap negatif.

F. Tahapan Penelitian

1. Tahap Pendahuluan

Tahap ini diawali dengan kegiatan dokumentasi teoritis berupa studi kepustakaan terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan saintifik berbantuan GeoGebra dan pengaruhnya terhadap kemampuan pemahaman konsep dan spasial matematis siswa. Hasil kegiatan ini berupa proposal penelitian dengan proses bimbingan dengan dosen pembimbing.

Setelah proposal selesai dilanjutkan dengan pembuatan instrumen penelitian dan rencana pembelajaran, baik untuk kelompok eksperimen pertama maupun kelompok eksperimen kedua. Instrumen penelitian terdiri dari soal tes kemampuan pemahaman konsep, soal tes kemampuan spasial matematis, dan angket skala sikap terhadap matematika dan pembelajaran matematika dengan pendekatan saintifik berbantuan GeoGebra.

2. Tahap Pelaksanaan

Langkah pertama dalam tahap ini adalah menentukan sekolah dengan kelas paralel yang mempunyai kemampuan homogen sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Memberikan pretes pada kelas eksperimen dan kelas control

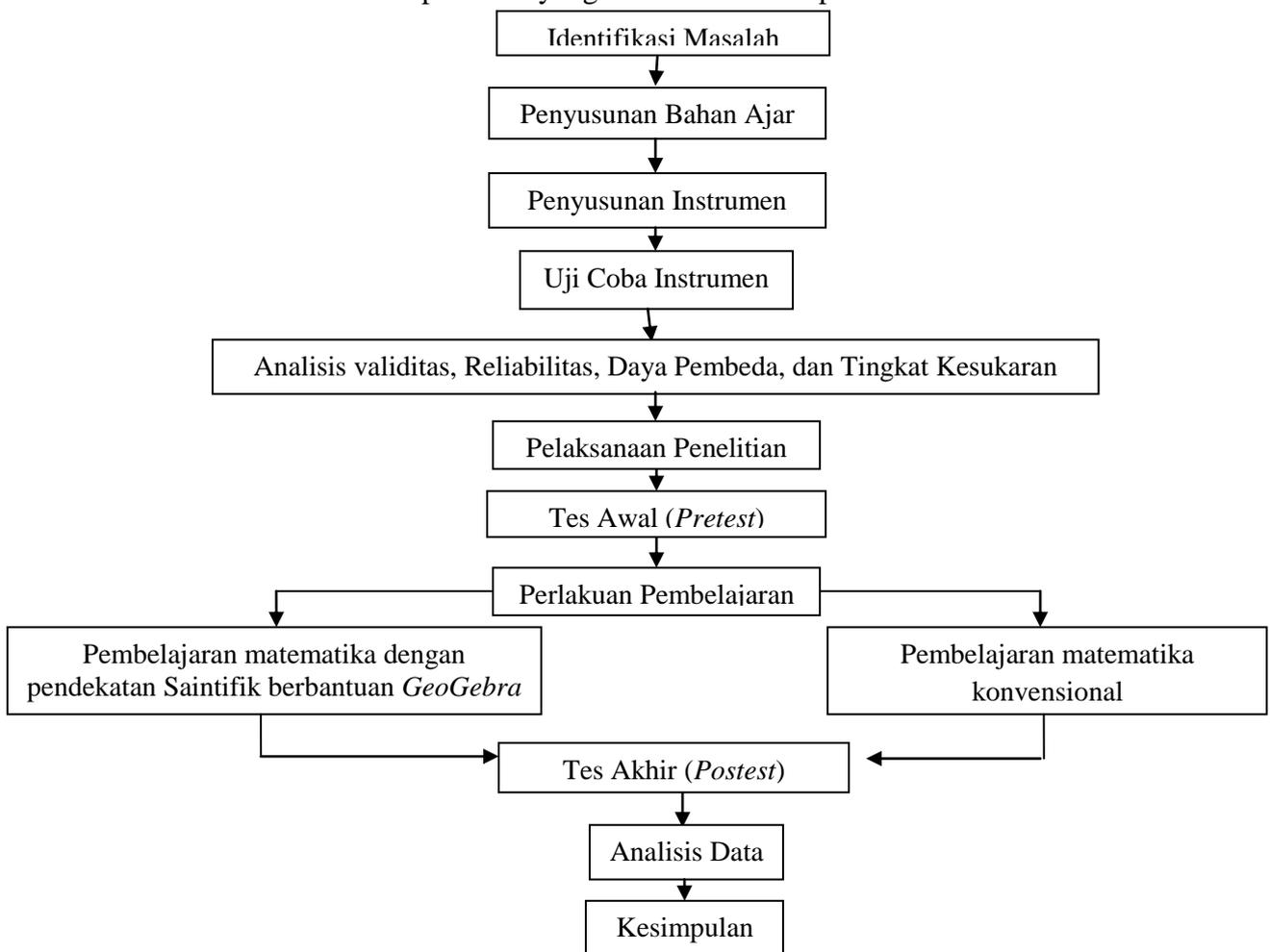
dan merekap nilai UAS semester ganjil dan UTS semester genap kedua kelas tersebut untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam kemampuan pemahaman konsep dan spasial matematis. Setelah pretes dilakukan, maka dilakukan pengoreksian terhadap hasil pretes siswa. Selanjutnya menerapkan pembelajaran berbantuan GeoGebra pada kelompok eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelompok kontrol.

3. Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui: tes kemampuan pemahaman konsep, tes kemampuan spasial matematis, angket skala sikap terhadap matematik dan pembelajaran pendekatan saitifik berbantuan GeoGebra.

G. Prosedur Penelitian

Berikut ini adalah prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini:



Gambar 3.2

Bagan Prosedur Penelitian