

BAB III

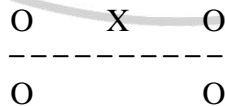
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen. Metode ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Knisley* dengan metode *brainstorming*. Sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan pemecahan masalah matematis.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol *non-ekivalen* (Ruseffendi, 2005: 52) dimana subjek tidak dikelompokkan secara acak. Karena pengelompokkan baru secara acak di lapangan tidak dimungkinkan. Kelompok pertama sebagai kelas eksperimen yang mendapat perlakuan dengan model pembelajaran *Knisley* dengan metode *brainstorming*. Sedangkan kelompok kedua sebagai kelas kontrol yang mendapat perlakuan pembelajaran biasa.

Adapun desain penelitian kelompok kontrol *non-ekivalen* yang dimaksud adalah sebagai berikut:



Keterangan:

O : *Pretest* (tes awal) dan *Posttest* (tes akhir)

X : Perlakuan berupa penerapan Model Pembelajaran Knisley dengan Metode Brainstorming

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Arikunto (2006:130), "Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian", maka yang menjadi populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Lembang Tahun Ajaran 2010/2011.

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2006:131). Dari beberapa kelas X yang ada di SMA 1 Lembang, dipilih dua kelas yang kemudian dijadikan sampel. Kedua kelas tersebut adalah kelas X-1 dengan jumlah siswa 43 orang dan kelas X-2 dengan jumlah siswa 42 orang. Selanjutnya, kelas X-1 dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas X-2 dijadikan sebagai kelas kontrol.

Namun dari masing-masing kelas, data yang diolah hanya 40 orang siswa. Hal ini dikarenakan siswa yang menjadi subjek penelitian adalah siswa yang mengikuti pretes dan postes serta yang mengikuti pretes dan postes serta yang mengikuti perlakuan minimal sebanyak 3 pertemuan.

3.3 Bahan Ajar

Menurut Winkel (dalam Khairunnisa, 2010: 27), bahan ajar adalah materi pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan instruksional pembelajaran.

Bahan ajar dapat berupa naskah, persoalan, gambar, isi *audiocassette*, isi *videocassette*, dan sebagainya.

Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Kelompok (LKK), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Materi dalam Power Point, dan buku paket matematika. LKK dikembangkan berdasarkan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator yang hendak dicapai. LKK hanya diberikan pada kelas eksperimen, sehingga disesuaikan dengan model pembelajarannya yaitu model pembelajaran Knisley dengan metode brainstorming.

Selain LKK, tentunya dalam persiapan KBM (Kegiatan Belajar Mengajar) terdapat perangkat pembelajaran berupa RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran). Dalam penelitian ini RPP yang disusun mengenai pokok bahasan trigonometri, dengan sub pokok bahasan aturan sinus, aturan kosinus, dan luas segitiga. Dari ketiga sub pokok bahasan tersebut, masing-masing sub pokok bahasan disusun ke dalam satu buah RPP, sehingga pada penelitian ini terdapat tiga buah RPP. Namun pada RPP luas segitiga, karena materinya cukup banyak maka disampaikan dalam dua kali pertemuan.

Dan untuk mempersingkat waktu dan agar lebih menarik, materi-materi yang direncanakan dalam RPP dituangkan ke dalam media power point. Pada penelitian ini memang terdapat tiga buah RPP, tetapi slide power pointnya terdapat 4 file karena pada RPP terakhir terdapat dua pertemuan pembelajaran.

Bahan ajar dan perangkat pembelajaran yang akan digunakan pada penelitian, sebelumnya telah dikonsultasikan terlebih dahulu pada dosen pembimbing serta guru kelas X di SMAN 1 Lembang yang dijadikan tempat penelitian.

3.4. Instrumen Penelitian

Untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini, yaitu sejauh mana penggunaan model pembelajaran *Knisley* dengan metode *brainstorming* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, digunakan tiga macam instrumen penelitian yaitu tes (pretes dan postes), observasi, dan angket. Berikut penjelasan mengenai instrumen yang digunakan.

3.4.1. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Pretes yaitu tes yang diberikan sebelum pembelajaran untuk mengukur kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Postes yaitu tes yang diberikan setelah pembelajaran untuk mengukur pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis pada kedua kelas tersebut.

Kedua tes diberikan kepada siswa untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang berbeda secara signifikan antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan model pembelajaran *Knisley* dengan metode *brainstorming* dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Kelas kontrol dan kelas eksperimen diberi tes dengan tipe soal yang identik baik dalam tes awal maupun tes akhir.

Instrumen tes dibuat dalam bentuk essay. Kelebihan tes dalam bentuk ini adalah dapat memperlihatkan proses berpikir siswa dalam berpikir. Seperti mengidentifikasi sifat atau ciri masalah, mengkontruksi hubungan antara pengetahuan yang telah dipelajari dengan pengetahuan sebelumnya, penggunaan dan pemilihan prosedural penyelesaian, elaborasi, penarikan suatu kesimpulan, dan memecahkan masalah matematika atau memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Sebelum penyusunan tes kemampuan pemecahan masalah, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi tes yang di dalamnya mencakup indikator soal, indikator kemampuan pemecahan masalah, butir soal, dan skor. Kisi-kisi soal tes pemecahan masalah dapat dilihat pada lampiran A.

Adapun kriteria penilaiannya menurut Sumarmo (Sartika, 2009: 25) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1. Pemberian Skor Pemecahan Masalah Matematika

Aspek yang dinilai	Keterangan	Skor
Pemahaman masalah/soal	Salah menginterpretasikan soal atau tidak ada jawaban sama sekali	0
	Salah menginterpretasikan sebagian soal atau mengabaikan kondisi soal.	1
	Memahami masalah/soal lengkap.	2
Perencanaan strategi penyelesaian soal	Menggunakan strategi yang tidak relevan/tidak ada strategi sama sekali.	0
	Menggunakan satu strategi yang kurang dapat dilaksanakan dan tidak dapat dilanjutkan.	1
	Menggunakan sebagian strategi yang benar tapi mengarah pada jawaban yang salah atau	2

	tidak mencoba strategi lain.	
	Menggunakan beberapa prosedur yang mengarah ke solusi yang benar.	3
Pelaksanaan rencana strategi penyelesaian	Tidak ada solusi sama sekali.	0
	Menggunakan beberapa prosedur yang mengarah ke solusi yang benar.	1
	Hasil salah satu atau sebagian hasil salah tetapi hanya salah perhitungan saja.	2
	Hasil dan proses benar	3
Pengecekan jawaban	Tidak ada pemeriksaan atau tidak ada keterangan apapun.	0
	Ada pemeriksaan tetapi tidak tuntas.	1
	Pemeriksaan dilaksanakan untuk melihat keterangan hasil dan proses.	2

Sebelum digunakan tes terlebih dahulu diujicobakan kepada siswa yang telah memperoleh pembelajaran mengenai materi dalam penelitian ini yaitu materi trigonometri dalam sub pokok bahasan aturan sinus, aturan kosinus, dan luas segitiga. Data yang diperoleh dari hasil uji coba kemudian diolah dengan menggunakan anates (uraian) untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran.

1) Validitas

Validitas adalah tingkat ketepatan tes mengukur sesuatu yang hendak di ukur. Metode yang digunakan untuk menentukan validitas ini dengan cara menghitung koefisien korelasi antara alat evaluasi yang akan diketahui validitasnya, dengan alat ukur lain yang telah dilaksanakan dan disusun serta memiliki validitas yang baik sehingga hasil evaluasi yang digunakan telah mencerminkan kemampuan siswa

sebenarnya. Oleh karena itu, untuk menentukan validitas butir soal dihitung dengan mengkorelasikan rata-rata nilai harian dengan skor total. Mencari korelasi menggunakan rumus *Product Moment* (Suherman dan Sukjaya, 1990: 154) sebagai berikut:

Untuk menentukan validitas empirik soal, perhitungan koefisien validitas r_{xy} dengan menggunakan *produk moment raw score* oleh rumus (Suherman, 2003: 41):

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

Keterangan:

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N : banyak subjek (testi)

X : skor yang diperoleh dari tes

Y : rata-rata nilai harian

Menurut Guilford (Suherman, 2003: 112), interpretasi nilai r_{xy} dapat dikategorikan dalam tabel berikut ini. Dalam hal ini nilai r_{xy} diartikan sebagai koefisien validitas, sehingga kriterianya dapat ditunjukkan dalam tabel 3.2 berikut.

Tabel 3. 2
Interpretasi Validitas Nilai r_{xy}

Nilai	Keterangan
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	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

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan Anates (uraian), data hasil pengujian diperoleh validitas butir soal seperti pada tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3.3
Validitas Tiap Butir Soal

No Soal	r_{xy}	Interpretasi
1	0,679	Validitas sedang
2	0,706	Validitas tinggi
3	0,767	Validitas tinggi
4	0,898	Validitas tinggi

2) Reliabilitas

Menurut Suherman, reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama atau konsisten (Suherman, 1990:167). Jadi, reliabilitas dapat dikatakan sebagai konsistensi suatu soal, yaitu sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten. Karena soal yang diberikan berupa soal uraian, maka untuk mencari koefisien reliabilitas r_{11} digunakan rumus alpha (Suherman dan Sukjaya, 1990: 194), yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_1^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas

n: Banyak butir soal

s_1 : varians skor tiap item

s_t : varians skor total

Guilford menyatakan bahwa kriteria untuk menginterpretasikan koefisien reliabilitas adalah berdasarkan tabel 3.4 berikut ini. (Suherman, 2003: 177)

Tabel 3. 4
Interpretasi Reliabilitas r_{11}

Koefisien reliabilitas r_{11}	Keterangan
$r_{11} \leq 0,20$	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

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan bantuan Anates, diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,85. Menurut interpretasi reliabilitas pada Tabel 3.4 di atas, derajat reliabilitas tes ini termasuk dalam kriteria derajat reliabilitas tinggi.

3) Daya pembeda

Suherman menyatakan bahwa daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal untuk membedakan antara testi (siswa) yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan testi (siswa) yang berkemampuan rendah (Suherman. 1990:200).

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda tes bentuk uraian yaitu dengan menggunakan rumus (Purwanita, 2010: 32):

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

Keterangan:

DP = Daya pembeda

\overline{X}_A = Rata-rata siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

\overline{X}_B = Rata-rata siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

SMI = Skor maksimum ideal per soal

Klasifikasi interpretasi daya pembeda (Suherman, 2003: 161) dapat dilihat pada tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3.5
Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Nilai	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

Berdasarkan perhitungan Anates, daya pembeda hasil uji coba diberikan pada Tabel 3.6 dibawah ini.

Tabel 3.6
Daya Pembeda Butir Soal

No Soal	DP	Interpretasi
1	0,42	Baik
2	0,33	Cukup
3	0,43	Baik
4	0,45	Baik

4) Indeks kesukaran

Berdasarkan asumsi Galton, suherman menyatakan bahwa hasil evaluasi dari hasil perangkat tes yang baik akan menghasilkan skor atau nilai yang membentuk distribusi normal (Suherman, 1990:211). Untuk mencari indeks kesukaran tiap butir soal (Suherman, 2003:154) akan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

IK = Indeks Kesukaran

\bar{X} = Rata-rata skor tiap soal

SMI = Skor maksimum ideal per soal

Klasifikasi IK yang paling banyak digunakan (Suherman, 2003: 170) dapat dilihat pada tabel 3.7 di bawah ini.

Tabel 3.7
Interpretasi Indeks Kesukaran

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

Perhitungan indeks kesukaran soal uji coba dengan menggunakan Anates disajikan pada Tabel 3.8 sebagai berikut.

Tabel 3.8
Indeks Kesukaran Butir Soal

No. Soal	IK	Interpretasi
1	0,72	Mudah
2	0,61	Sedang
3	0,43	Sedang
4	0,27	Sukar

Dapat dilihat bahwa tingkat kesukaran butir soal untuk penelitian ini satu soal mudah, dua soal sedang dan satu soal sukar.

Dari hasil uji coba dan analisis terhadap soal, diperoleh hasil bahwa semua soal yang diujicobakan dipakai sebagai instrumen tes dalam penelitian. Banyaknya soal yang digunakan 4 butir soal dengan validitas sedang dan tinggi, reliabilitas yang tinggi, daya pembeda yang cukup dan baik, serta dengan derajat kesukaran pada kriteria mudah, sedang, dan sukar.

3.4.2. Angket

Angket adalah jenis alat evaluasi yang berupa daftar pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh orang yang akan dievaluasi (responden) yang berupa keadaan atau data diri, pengalaman, pengetahuan, sikap, tugas, sajian, fasilitas, suasana pembelajaran, pendapat mengenai suatu hal, dan lain-lain. Angket berfungsi sebagai alat pengumpul data (Suherman, 2003: 56). Angket digunakan untuk mengungkap tentang respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Knisley* dengan metode *brainstorming* dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

3.4.3. Lembar Observasi

Suherman (2003) mendefinisikan bahwa observasi adalah suatu teknik evaluasi non tes yang menginventarisasikan data tentang sikap dan kepribadian siswa dalam kegiatan belajar yang dilakukan dengan mengamati kegiatan dan perilaku siswa secara langsung serta bersifat relatif.

Observasi kelas dilakukan pada saat proses pembelajaran. Observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai aspek-aspek proses pembelajaran yang diterapkan sehingga dapat dilihat peran guru saat pembelajaran, interaksi siswa saat pembelajaran, pemahaman konsep yang dimiliki siswa, kendala yang dihadapi dalam pembelajaran serta perekaman setiap kejadian selama proses pembelajaran.

Lembar observasi merupakan lembar pengamatan siswa, guru dan proses pembelajaran selama pembelajaran berlangsung. Tujuan dari lembar observasi adalah untuk mengetahui karakteristik pembelajaran yang sedang berlangsung baik guru, siswa, maupun komponen-komponen pembelajaran guna mengetahui situasi dan kondisi kelas pada saat pembelajaran berlangsung sehingga perbaikan-perbaikan untuk pertemuan selanjutnya dapat dilaksanakan.

3.5. Prosedur Penelitian

Pada umumnya, prosedur penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap sebagai berikut:

1. Persiapan.
 - a. Menyusun proposal penelitian.

- b. Melakukan seminar proposal penelitian.
- c. Memperbaiki proposal penelitian.
- d. Membuat instrumen penelitian.
- e. Uji coba instrumen penelitian.
- f. Analisis hasil uji coba instrumen penelitian dengan menghitung validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran.

2. Pelaksanaan

Dalam tahap pelaksanaan, peneliti melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) terhadap kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- b. Melaksanakan pembelajaran di kedua kelas tersebut.
- c. Memberikan tes akhir (*posttest*) terhadap kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- d. Memberikan angket kepada siswa.

3. Analisis dan Penyusunan Data Hasil Penelitian

Langkah terakhir yaitu melakukan pengkajian dan analisis terhadap penemuan-penemuan penelitian, dengan mengolah dan mengklasifikasikan data-data mentah untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian ini serta untuk melihat pengaruhnya terhadap kemampuan yang akan diukur yang kemudian diinterpretasikan dan dibukukan pada laporan penelitian (skripsi).

3.6. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif, sehingga prosedur pengolahan datanya sebagai berikut:

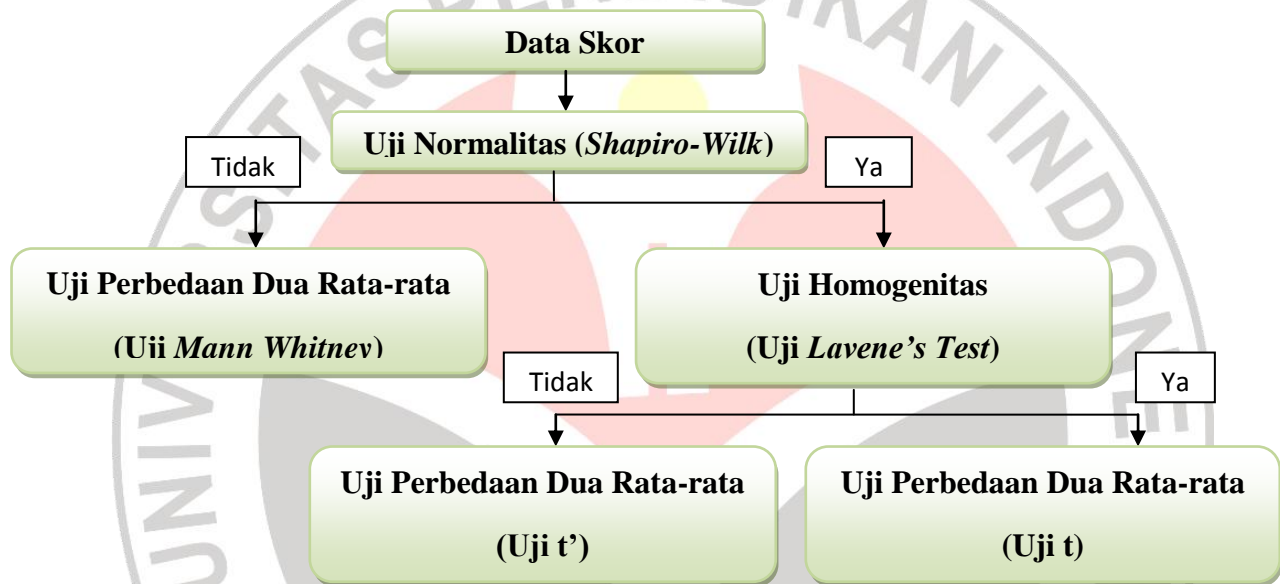
Pengolahan data tes (data kuantitatif) dimulai dengan menganalisis hasil *pretest*. Untuk mengetahui kemampuan awal antara siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama atau tidak, dilakukan uji perbedaan dua rata-rata *pretest*. Sebelum menggunakan uji perbedaan dua rata-rata *pretest* dengan uji *t*, harus diperiksa terlebih dahulu normalitas dan homogenitas data *pretest* kedua kelompok tersebut.

Sebagai media bantu uji statistik, digunakan *SPSS 16.0 For Windows*. Untuk menguji normalitas data digunakan uji *Shapiro Wilk*.

- a. Jika datanya berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah uji homogenitas dengan *Levene's Test*.
 - Jika datanya homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata data *pretest* dengan menggunakan uji *t*.
 - Jika datanya tidak homogen maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata *pretest* dengan menggunakan uji t^2 .
- b. Jika datanya tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata *pretest* dengan uji non-parametrik dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*.

Langkah-langkah di atas digunakan pula pada uji perbedaan dua rata-rata *posttest* untuk mengetahui signifikansi perbedaan kemampuan representasi matematis siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Untuk lebih jelas, berikut disajikan alur pengolahan data:



Bagan 3.1 Alur Pengolahan Data

Secara manualnya, langkah-langkah pengolahan data dapat dilakukan sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat kedua kelompok berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Shapiro-wilk* dengan taraf signifikansi 5%. Hipotesis dalam pengujian normalitas data nilai pretes dan postes sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Statistik uji yang digunakan adalah

$$T_3 = \frac{1}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \left[\sum_{i=1}^k a_i (x_{n-i+1} - x_i) \right]^2$$

Keterangan:

a_i = Koefisien tes *Shapiro-Wilk*

x_{n-i+1} = Angka ke $n - i + 1$

x_i = Angka ke- i pada data

\bar{x} = Rata-rata data

Dengan menggunakan taraf signifikansi 0,05 maka kriteria pengujiannya adalah:

1. Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka H_0 diterima.
2. Jika nilai signifikansi lebih kecil sama dengan 0,05 maka H_0 ditolak.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui kedua kelompok mempunyai varians yang homogen atau tidak. Untuk melakukan pengujian homogenitas data pretes digunakan uji *Levene* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Data sampel bervarians homogen

H_1 : Data sampel bervarians tidak homogen

Statistik uji yang digunakan adalah

$$W = \frac{(N-k) \sum_{i=1}^k N_i (Z_{i.} - Z_{..})^2}{(k-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{N_i} (Z_{ij} - Z_{i.})^2},$$

$$Z_{ij} = \begin{cases} |Y_{ij} - \bar{Y}_{i.}| \\ |Y_{ij} - \tilde{Y}_{i.}| \end{cases}, \quad Z_{..} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{N_i} Z_{ij}, \quad Z_{i.} = \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^{N_i} Z_{ij}$$

Keterangan:

W = Hasil pengujian

k = Jumlah kelompok yang berbeda

N = Jumlah sampel

N_i = Jumlah sampel pada kelompok ke- i

Y_{ij} = Nilai sampel ke- j dari kelompok ke- i

$\bar{Y}_{i.}$ = Rata-rata kelompok ke- i

$\tilde{Y}_{i.}$ = Median kelompok ke- i

Kriteria pengujian didapat dari daftar $F_{(\alpha, k-1, N-k)}$ dengan α taraf signifikansi dan $k-1$, $N-k$ derajat kebebasan. H_0 diterima jika $W < F_{(\alpha, k-1, N-k)}$ dan H_0 ditolak dalam hal lainnya.

3) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaaan dua rata-rata bertujuan untuk mengetahui perbedaan dua rata-rata dari data pretes dan postes yang diperoleh. Pengolahan data dilakukan dengan ketentuan:

- a. Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji t.

Statistik uji yang digunakan adalah

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

$$\text{dengan } s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

Kriteria pengujian didapat dari daftar distribusi t dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(t_{1-\frac{1}{2}\alpha})$. H_0 diterima jika $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ dan H_0 ditolak untuk harga-harga t lainnya.

- b. Jika data berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka dilakukan uji t' .

Statistik uji yang digunakan adalah

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Kriteria pengujiannya adalah membandingkan t' dengan

$$\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

dimana

$$w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}, w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}, t_1 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), n_1-1}, \text{ dan } t_2 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), n_2-1}.$$

H_0 diterima jika $-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ dan H_0 ditolak untuk

harga-harga t' lainnya.

c. Jika data tidak berdistribusi normal atau salah satu data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji *Mann-Whitney U* (tes-U). Dalam pengujian uji *Mann-Whitney U*, langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

a) Skor-skor pada kedua kelas harus diurutkan dalam peringkat. Maksudnya data kelas kontrol dan kelas eksperimen digabungkan, dan setelah itu seluruhnya diurutkan menurut peringkatnya.

b) Jumlahkan peringkat yang ditetapkan untuk tiap kelas, baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

c) Menghitung statistik U dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$U_K = n_E n_k + \frac{1}{2} n_K (n_K + 1) - \sum P_K$$

$$U_E = n_E n_k + \frac{1}{2} n_E (n_E + 1) - \sum P_E$$

Dengan :

U_K = nilai statistik hitung U untuk kelas kontrol

U_E = nilai statistik hitung U untuk kelas eksperimen

n_k = jumlah data kelas kontrol

n_E = jumlah data eksperimen

ΣP_K = jumlah peringkat yang diberikan pada kelas kontrol dengan jumlah n_k

ΣP_E = jumlah peringkat yang diberikan pada kelas eksperimen dengan jumlah n_E

d) Statistik hitung U adalah nilai terkecil dari kedua nilai statistik hitung U kelas kontrol dan kelas eksperimen.

e) Mencari nilai tabel kritis U yang didasarkan pada n_E , n_k , dan α dan jumlah arah dalam pengujian.

f) Untuk ukuran data yang besar digunakan kurva normal sebagai pendekatan.

$$z = \frac{U - \frac{1}{2}n_K n_E}{\sqrt{\frac{n_K n_E (n_K + n_E + 1)}{12}}}$$

Selanjutnya kriteria pengambilan kesimpulan untuk pengujian tersebut adalah terima H_0 jika $-1,96 < z_{hitung} < 1,96$ (Aziz, 2008: 34).

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) maka kriteria pengujiannya adalah:

1. Jika nilai signifikansi (Sig.) $\geq 0,025$ (untuk uji 2 pihak) dan $\geq 0,05$ (untuk uji 1 pihak) maka H_0 diterima.
2. Jika nilai signifikansi (Sig.) $< 0,025$ (untuk uji 2 pihak) dan $< 0,05$ (untuk uji 1 pihak) maka H_0 ditolak.

Selanjutnya, untuk mengetahui kualitas peningkatan pencapaian kemampuan representasi matematis siswa, dapat dilakukan dengan menghitung indeks *gain* (peningkatan nilai dari *pretest* ke *posttest*). Rumus indeks *gain* menurut Meltzer (Faiqoh, 2009 : 33) adalah sebagai berikut:

$$\text{Indeks gain } (g) = \frac{\text{skor}_{\text{posttest}} - \text{skor}_{\text{pretest}}}{\text{skor}_{\text{maks}} - \text{skor}_{\text{pretest}}}$$

Adapun kriteria indeks *gain* menurut Hake yaitu:

$g \geq 0,70$: tinggi

$0,3 \leq g < 0,70$: sedang

$g < 0,30$: rendah

2. Analisis data kualitatif

Data kualitatif yang terdiri atas angket dan lembar observasi diberikan khusus kepada kelas eksperimen untuk mengetahui respon mereka.

a. Angket Siswa

Pendekatan angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala Likert yang terdiri dari empat pilihan jawaban, yaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Dengan kategori jawaban seperti pada tabel 3.9 dibawah ini.

Tabel 3.9
Kategori Jawaban Angket

Jenis Pernyataan	Skor			
	SS	S	TS	STS
Positif	5	4	2	1
Negatif	1	2	4	5

Dalam pengolahan data angket, dilakukan dua cara pengolahan. Yaitu:

- a. Pengolahan data untuk menentukan sikap siswa (responden). Rumus yang digunakan untuk menentukan sikap siswa (responden) adalah (Suherman dan Sujaya, 1990: 237):

$$\bar{x}_s = \frac{s_s}{n}$$

Keterangan:

- \bar{x}_s = rata-rata skor angket siswa
 s_s = jumlah jawaban responden (siswa) ke-s
 n = banyak pernyataan

Kriteria pengelompokan disajikan dalam tabel 3.10 berikut ini (Suherman dan Sujaya, 1990: 237):

Tabel 3.10
Kriteria Pengelompokan Sikap

Nilai	Sikap
$\bar{x}_s > 3$	Positif
$\bar{x}_s = 3$	Netral
$\bar{x}_s < 3$	Negatif

- b. Pengolahan data untuk penafsiran setiap butir pernyataan. Rumus yang digunakan adalah:

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

Keterangan :

P = persentase jawaban

f = frekuensi jawaban

n = banyak responden

Setelah itu dilakukan penafsiran dengan menggunakan kategori yang dikemukakan oleh Kuntjaraningrat (Purwanita, 2010:36) pada tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11
Interpretasi Jawaban Angket Siswa

Persentase Jawaban	Interpretasi
0 %	Tak seorang pun
1% - 24%	Sebagian kecil
25% - 49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51% - 74%	Sebagian besar
75% - 99%	Hampir seluruhnya
100 %	Seluruhnya

- a. Pengolahan data untuk penafsiran setiap sikap siswa yang termuat dalam beberapa pernyataan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan metakognitif siswa dan kecenderungan sikap siswa terhadap pelajaran matematika serta terhadap pembelajaran dengan model pembelajaran *Knisley* dengan metode *brainstorming* yang termuat dalam pernyataan angket. Rumus yang digunakan adalah (Purwanita, 2010:37):

$$\bar{x}_a = \frac{s_t}{s_{maks}}$$

Keterangan:

\bar{x}_a = Rata-rata skor sikap

s_t = jumlah skor untuk tiap butir pernyataan

s_{maks} = jumlah skor maksimum (banyak responden x banyak pernyataan)

Untuk penafiran rata-rata skor angket untuk setiap sikap, ditafsirkan dengan kriteria pada tabel 3.12 sebagai berikut (Purwanita, 2010:37):

Tabel 3.12
Kriteria Sikap Siswa

Rata-rata Skor Angket Siswa	Kriteria
$0 \leq \bar{x}_a < 1,5$	Sangat Kurang
$1,5 \leq \bar{x}_a < 2,5$	Kurang
$2,5 \leq \bar{x}_a < 3,5$	Cukup
$3,5 \leq \bar{x}_a < 4,5$	Baik
$4,5 \leq \bar{x}_a \leq 5$	Sangat Baik

b. Lembar Observasi

Data hasil observasi akan disajikan dalam bentuk tabel dan ringkasan penjelasannya untuk mendapatkan data yang penting sesuai dengan tujuan penelitian.