

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan untuk menguji suatu perlakuan yaitu pembelajaran *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa, sehingga penelitian ini tergolong dalam penelitian eksperimen. Penelitian melibatkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen yaitu kelas eksperimen sedangkan kelompok kontrol yaitu kelas yang dijadikan pengontrol dari kelas eksperimen. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran *flipped classroom* sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Hal ini yang mendasari bahwa penelitian ini tergolong dalam penelitian kuasi-eksperimen.

Namun, kondisi dalam proses pendidikan di sekolah tidak memungkinkan penulis memilih siswa secara acak untuk ditempatkan dalam kelas penelitian, untuk itu penulis hanya memilih kelas yang sudah ada berdasarkan pertimbangan, sehingga desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain pretes-postes dengan kelas kontrol. Ruseffendi (2010) menyatakan desain yang digunakan dapat digambarkan sebagai berikut:

Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O		O

Gambar 3.1 Gambar Desain penelitian

Keterangan:

- O : Pretes dan posttest pada kelompok eksperimen dan kontrol.
- X : Perlakuan berupa pembelajaran dengan model *flipped classroom*.

Pretes dan postes yang diberikan pada setiap kelompok yaitu mengenai tes kemampuan berpikir aljabar, kemampuan representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa adalah sama. Hal ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir aljabar, kemampuan representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa melalui pembelajaran *flipped classroom*.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013). Populasi merupakan objek atau subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian (Riduwan, 2013). Sehingga, populasi dapat dikatakan sebagai kumpulan objek atau subjek yang memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan oleh peneliti. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMA Negeri tahun ajaran 2018/2019. Pemilihan populasi kelas XI sebanyak 280 siswa dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa pada kelas tersebut memiliki prasyarat yang cukup untuk materi yang menjadi objek penelitian.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2013). Teknik *sampling* yang digunakan untuk menentukan sampel dalam penelitian ini adalah *sampling purposive*. *Sampling purposive* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan bahwa kemampuan awal dari kedua kelas tersebut sama (Sugiyono, 2013). Sampel dalam penelitian dipilih satu kelas sebagai kelas eksperimen dan yaitu kelas XI IPA 2 sebanyak 20 siswa dan satu kelas sebagai kelas kontrol yaitu kelas XI IPA 3 sebanyak 20 siswa.

3.3 Instrumen Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*. Cara memperoleh data dan informasi yang lengkap mengenai hal-hal yang ingin dikaji pada penelitian ini dengan membuat seperangkat instrumen tes dan non tes namun sebelumnya kedua instrumen tersebut di validasi lebih lanjut, terlebih dahulu siswa dikelompokkan berdasarkan kemampuan matematis awalnya. Adapun penjabarannya adalah sebagai berikut:

3.3.1 Kemampuan Matematis Awal (KMA)

Kemampuan Matematis Awal (KMA) adalah kemampuan pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Tujuan pengelompokan KMA yaitu untuk mengetahui tingkatan pengetahuan siswa sebelum pembelajaran dilakukan. Berdasarkan KMA siswa dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu siswa yang memiliki kategori tinggi, sedang dan rendah. KMA diklarifikasikan berdasarkan hasil tes mengenai materi prasyarat dari materi yang akan diteliti.

Adapun kriteria pengelompokan Kemampuan Matematis Awal siswa berdasarkan rerata dan simpangan baku (Arikunto, 2013) sebagai berikut:

Tabel 3.1
Kategori KMA

Nilai Siswa	Kategori Kelompok Siswa
$KMA \geq \bar{x} + s$	Tinggi
$\bar{x} - s \leq KMA < \bar{x} + s$	Sedang
$KMA < \bar{x} - s$	Rendah

3.3.2 Tes Kemampuan Berpikir Aljabar Dan Representasi Simbolik

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes tertulis kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik siswa. Tes tertulis yang digunakan adalah soal-soal bentuk uraian yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Penyusunan soal tes diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal yang dilanjutkan dengan menyusun soal beserta jawaban masing-masing butir soal.

Selain itu, penelitian ini dilakukan dua tahap tes yang diberikan yaitu pretes dan postes yang dibuat relatif sama. Pretes adalah tes awal yang diberikan untuk melihat sejauh mana kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik sebelum mendapatkan perlakuan. Postes adalah tes akhir yang diberikan untuk melihat sejauh mana kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik siswa setelah mendapatkan perlakuan. Berdasarkan hasil tes pretes dan postes dapat dilihat peningkatan kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik siswa. Adapun indikator dari aspek kemampuan berpikir aljabar pada instrumen tes yang diujicobakan yaitu:

1. Kemampuan menemukan konsep dan pola barisan.
2. Kemampuan menggeneralisasikan pola bilangan dan jumlah pada barisan aritmetika
3. Kemampuan menggeneralisasikan pola bilangan dan jumlah pada barisan geometri
4. Kemampuan menentukan suku ke-n dengan operasi bentuk aljabar menggunakan eliminasi dan substitusi.
5. Kemampuan membuat model pertumbuhan.
6. Kemampuan menentukan jumlah tabungan dengan perhitungan bunga.

Adapun rubik penskoran untuk kemampuan berpikir aljabar berpedoman kepada rubik Suhaedi (2013) yang telah dimodifikasi oleh peneliti dan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2
Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Aljabar

Indikator	Respon	Skor
Kemampuan menemukan konsep dan pola barisan.	Tidak ada jawaban atau hanya sedikit jawaban	0-2
	hanya ada susunan pola barisan	3-4
	Membentuk pola berdasarkan pola barisan	5-6
	Menemukan konsep dan pola barisan secara benar tapi kurang lengkap	7-8
	Menemukan konsep dan pola barisan secara benar dan lengkap	9-10
Kemampuan menggeneralisasikan pola bilangan dan jumlah pada barisan aritmetika	Tidak ada jawaban atau hanya sedikit jawaban	0-2
	Membentuk pola barisan aritmetika	3-4
	Menggeneralisasikan pola bilangan pada barisan aritmetika secara lengkap atau hanya sedikit saja yang benar	5-6
	Menggeneralisasikan pola bilangan pada barisan aritmetika secara benar tetapi kurang lengkap	7-8
	Menggeneralisasikan pola bilangan pada barisan aritmetika secara benar dan lengkap	9-10
	Tidak ada jawaban atau hanya sedikit jawaban	0-2

Indikator	Respon	Skor
Kemampuan menggeneralisasikan pola bilangan dan jumlah pada barisan geometri	Membentuk pola barisan geometri	3-4
	Menggeneralisasikan pola bilangan pada barisan geometri secara lengkap atau hanya sedikit saja yang benar	5-6
	Menggeneralisasikan pola bilangan pada barisan geometri secara benar tetapi kurang lengkap	7-8
	Menggeneralisasikan pola bilangan pada barisan geometri secara benar dan lengkap	9-10
Kemampuan menentukan suku ke- n dengan operasi bentuk aljabar menggunakan eliminasi dan substitusi.	Tidak ada jawaban atau hanya sedikit jawaban	0-2
	Membuat persamaan dari masalah matematika yang diberikan	3-4
	Menentukan suku ke- n dengan operasi aljabar tidak secara lengkap atau hanya sedikit saja yang benar	5-6
	Menentukan suku ke- n dengan operasi aljabar secara benar tetapi kurang lengkap	7-8
Kemampuan membuat model pertumbuhan.	Tidak ada jawaban atau hanya sedikit jawaban	0-2
	Tidak ada membuat model dari suatu masalah yang diberikan	3-4
	Membuat model pertumbuhan dari masalah yang diberikan secara benar namun kurang lengkap	5-8
	Membuat model pertumbuhan dari masalah yang diberikan secara benar dan lengkap	9-10
Menentukan jumlah tabungan dengan perhitungan bunga.	Tidak ada jawaban atau hanya sedikit jawaban	0-2
	Tidak dapat menghitung jumlah tabungan dari masalah yang diberikan	3-4
	Menentukan jumlah tabungan dengan perhitungan bunga secara benar namun kurang lengkap	5-8

Indikator	Respon	Skor
	Menentukan jumlah tabungan dengan perhitungan bunga secara benar namun kurang lengkap	9-10

Sementara itu, indikator dari aspek representasi simbolik siswa pada instrumen tes yang diujicobakan yaitu:

Tabel 3.3
Pedoman Penskoran Kemampuan Representasi Simbolik

Indikator	Respon	Skor
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat persamaan/model matematika dari representasi lain ke representasi simbolik 	Tidak ada jawaban atau hanya sedikit jawaban	0-2
	Mampu menganalisis isi masalah	3-4
	Membentuk pola berdasarkan pola barisan	5-6
	Membuat model dari representasi verbal ke dalam bentuk simbol	7-8
	Menyelesaikan masalah dengan model yang telah dibuat secara benar dan lengkap	9-10
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyelesaikan masalah dengan membuat persamaan 	Tidak ada jawaban atau hanya sedikit jawaban	0-2
	Membuat persamaan dari masalah yang diberikan	3-4
	Menyelesaikan masalah secara lengkap atau hanya sedikit saja yang benar	5-6
	Menyelesaikan masalah secara benar tetapi kurang lengkap	7-8
	Menyelesaikan masalah secara benar dan lengkap	9-10
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat konjektur dari suatu pola barisan yang ditemukan 	Tidak ada jawaban atau hanya sedikit jawaban	0-2
	Menuliskan bentuk suku barisan dengan simbol	3-4
	Membentuk dugaan pola suatu barisan	5-6
	Membuat konjektur suatu pola barisan ke-n yang ditemukan secara benar namun kurang lengkap	7-8
	Membuat suatu pola barisan ke-n yang ditemukan secara benar namun kurang lengkap	9-10

Sebelum tes kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen. Adapun tujuan tersebut untuk mengetahui apakah soal tersebut sudah memenuhi persyaratan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Perhitungan lebih lengkapnya mengenai uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik dapat dilihat pada lampiran 9 dan 10. Sementara itu, rangkuman penjabaran tahapan uji coba instrumen yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut.

3.3.2.1 Analisis Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen (Arikunto, 2013). Suatu tes dapat dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Oleh karena itu, suatu instrumen tes yang akan diujikan kepada siswa harus benar-benar dilihat valid atau tidaknya, agar instrumen tersebut mampu mengukur kemampuan matematis siswa. Validitas instrumen yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi:

1. Validitas Logis

Validitas logis merupakan validitas alat evaluasi yang dilakukan berdasarkan pertimbangan teoritik atau logika (Suherman, 2003). Soal kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik dikatakan memiliki validitas yang baik apabila butir-butir soal tersebut telah memenuhi validitas isi (*content validity*) dan validitas muka (*face validity*) yang pertimbangan oleh ahli dalam hal ini adalah dosen pembimbing.

Butir-butir soal kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik, sebelum diujikan terlebih dahulu divalidasi oleh dosen pembimbing. Hal itu berkenaan dengan kesesuaian antara indikator dengan butir soal, kejelasan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal, sehingga tidak menimbulkan tafsiran lain. Selain itu, dari segi penulisan, tanda baca, simbol, dan bahasa pun turut divalidasi oleh dosen pembimbing.

2. Validitas Empiris

Validitas empiris merupakan suatu alat ukur yang diperoleh melalui pengujian dan perbandingan kondisi tes dengan kriteria tertentu (Hendriana dan

Sumarmo, 2017). Untuk menghitung koefisien validitasnya, peneliti menggunakan rumus korelasi *product moment* dari Pearson (Suherman, 2003) yaitu:

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

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien korelasi
 N = Jumlah peserta tes
 X = Skor siswa pada tiap butir soal
 Y = Skor total

Kriteria untuk menentukan tingkat derajat validitas instrumen digunakan interpretasi berdasarkan Guilford (Suherman, 2003), yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.4
Interpretasi Validitas Butir Soal

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak Valid

Perhitungan validitas butir soal menggunakan *microsoft excel* 2013. Hasil uji coba kemampuan penalaran adaptif disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.5
Data Hasil Uji Validitas Kemampuan Berpikir Aljabar

No Soal	Korelasi (r_{xy})	r_{tabel}	Kriteria	Interpretasi Kategori
1	0,71	0,374	Valid	Tinggi
2	0,50	0,374	Valid	Sedang
3	0,62	0,374	Valid	Sedang
4	0,43	0,374	Valid	Sedang
5	0,41	0,374	Valid	Sedang
6	0,57	0,374	Valid	Sedang

Berdasarkan tabel 3.5 Semua soal kemampuan berpikir aljabar bermakna valid dengan $r_{tabel}=0,374$. Sehingga semua soal yang diuji cobakan dapat digunakan.

Tabel 3.6
Data Hasil Uji Validitas Kemampuan Representasi Simbolik

No Soal	Korelasi (r_{xy})	r_{tabel}	Kriteria	Interpretasi Kategori
1	0,63	0,374	Valid	Sedang
2	0,69	0,374	Valid	Sedang
3	0,73	0,374	Valid	Tinggi

Berdasarkan tabel 3.6 Semua soal kemampuan Representasi Simbolik bermakna valid dengan $r_{tabel}=0,374$. Sehingga semua soal yang diuji cobakan dapat digunakan.

3.3.2.2 Analisis Reliabilitas Tes

Dalam penelitian ini, teknik analisis reliabilitas yang digunakan menggunakan rumus cronbach alpha menurut Suherman (2003) yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes

$\sum S_i^2$ = Jumlah varians skor setiap item

S_t^2 = Varians skor total

n = Banyak butir soal (item)

Kriteria untuk menentukan tingkat derajat reliabilitas instrumen digunakan interpretasi berdasarkan Guilford (dalam Suherman, 2003), yaitu:

Tabel 3.7
Interpretasi Reliabilitas Butir Soal

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

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan dan perhitungan dengan bantuan *Microsoft Excel* 2013, diperoleh hasil koefisien reliabilitas yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.8
Data Hasil Uji Reliabilitas

Kemampuan	Reliabilitas Tes	Interpretasi Kategori
Berpikir Aljabar	0,52	Sedang
Representasi Simbolik	0,41	Sedang

Berdasarkan analisis reliabilitas uji instrumen tes kemampuan berpikir aljabar pada tabel di atas, diperoleh reliabilitas sebesar 0,52. Sementara itu, untuk kemampuan representasi simbolik diperoleh reliabilitas sebesar 0,41. Jika diinterpretasikan dalam kriteria Guilford, nilai-nilai tersebut memiliki reliabilitas sedang. Dengan demikian, instrumen tes tersebut memiliki kekonsistenan yang cukup atau dengan kata lain akan memberikan hasil yang relatif sama jika diberikan kepada subjek yang sama meskipun pada waktu, tempat, dan kondisi yang berbeda.

3.3.2.3 Analisis Daya Pembeda

Suatu butir tes dikatakan memiliki daya beda yang baik apabila butir tes tersebut dapat membedakan kualitas jawaban antara siswa sudah paham dan yang belum paham tentang tugas dalam butir tes yang bersangkutan. Teknik analisis daya beda yang digunakan dalam penelitian adalah:

$$DB = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{\text{skor maks}}$$

Keterangan:

DB = Daya beda

\bar{X}_{KA} = Rata-rata skor kelompok atas suatu butir

\bar{X}_{KB} = Rata-rata skor kelompok bawah suatu butir

skor maks = Skor maksimal

Kriteria untuk menginterpretasikan daya pembeda (Suherman, 2003), dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.9
Interpretasi Daya Pembeda

Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	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

Pengujian daya pembeda yang dilakukan dalam penelitian menggunakan *microsoft excel 2013* dengan hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 3.10
Data Hasil Uji Daya Pembeda Kemampuan Berpikir Aljabar

No	Daya Beda	Interpretasi Kategori
1.	0,55	Baik
2.	0,33	Cukup
3.	0,31	Cukup
4.	0,20	Kurang
5.	0,18	Kurang
6.	0,30	Cukup

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa daya pembeda soal nomor 1 termasuk kategori baik, nomor 2, nomor 3 dan nomor 6 termasuk dalam kategori cukup, sedangkan soal nomor 4, dan nomor 5 termasuk dalam kategori kurang.

Tabel 3.11
Data Hasil Uji Daya Pembeda Kemampuan Representasi Simbolik

No	Daya Beda	Interpretasi Kategori
1.	0,38	Cukup
2.	0,53	Baik
3.	0,50	Baik

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa daya pembeda soal nomor 1 termasuk kategori Cukup, sedangkan nomor 2 dan nomor 3 termasuk kategori Baik.

3.3.2.4 Analisis Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran suatu butir tes melukiskan derajat proporsi jumlah skor jawaban benar pada butir tes yang bersangkutan terhadap jumlah skor idealnya. Untuk menganalisis indeks kesukaran suatu butir tes digunakan rumus berikut:

$$IK = \frac{\bar{X}}{\text{skor maks}}$$

Keterangan:

- IK = Indeks Kesukaran
 \bar{X} = rata-rata dari skor dari tiap butir soal
 skor maks = Skor maksimal

Kriteria untuk menginterpretasikan indeks kesukaran menurut Suherman (2003), dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.12
Interpretasi Indeks Kesukaran

Kriteria Indeks Kesukaran	Klasifikasi
IK = 0,00	Sangat Sukar
0,00 < IK < 0,3	Sukar
0,3 ≤ IK < 0,7	Sedang
0,7 ≤ IK < 1,00	Mudah
IK = 1,00	Sangat Mudah

Tabel 3.13
Data Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Berpikir Aljabar

No Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1.	0,56	Sedang
2.	0,56	Sedang
3.	0,54	Sedang
4.	0,66	Sedang
5.	0,69	Sedang
6.	0,66	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa tingkat kesukaran soal nomor 1 sampai sampai nomor 6 berada dalam kategori sedang.

Tabel 3.14
Data Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Representasi Simbolik

No Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1.	0,44	Sedang
2.	0,51	Sedang
3.	0,55	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa tingkat kesukaran soal nomor 1, nomor 2 dan nomor 3 berada dalam kategori sedang.

Tabel 3.15
Data Hasil Analisis per Butir Soal Kemampuan Berpikir Aljabar

No Soal	Validitas	Reliabilitas	DP	IK	Interpretasi
1	Tinggi	Sedang	Baik	Sedang	DIPAKAI
2	Sedang		Cukup	Sedang	DIPAKAI
3	Sedang		Cukup	Sedang	DIPAKAI
4	Sedang		Kurang	Sedang	DIPAKAI
5	Sedang		Kurang	Sedang	DIPAKAI
6	Sedang		Cukup	Sedang	DIPAKAI

Tabel 3.16
Data Hasil Analisis per Butir Soal Kemampuan Representasi Simbolik

No Soal	Validitas	Reliabilitas	DP	IK	Interpretasi
1	Sedang	Sedang	Cukup	Sedang	DIPAKAI
2	Sedang		Baik	Sedang	DIPAKAI
3	Tinggi		Baik	Sedang	DIPAKAI

3.3.3 Angket Kemandirian Belajar

Angket merupakan daftar pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh orang yang akan di evaluasi (responden), dalam hal ini adalah siswa (Suherman, 2003). Penelitian ini, untuk melihat kemandirian belajar siswa terhadap *Flipped classroom* digunakan angket berupa pernyataan positif dan negatif. Sebelum pernyataan diberikan kepada siswa, terlebih dahulu angket dikonsultasikan pada dosen pembimbing dan divalidasi baik konstruk maupun isinya. Pengisian angket dilakukan pada akhir penelitian setelah siswa melakukan postes.

Adapun skala sikap yang digunakan adalah skala Likert dengan lima kategori pernyataan yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Netral (N), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS). Kisi-kisi skala Kemandirian Belajar Siswa yaitu sebagai berikut. Penskoran untuk setiap pernyataan dalam skala ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.17
Pedoman Skor Skala Kemandirian Belajar

Jenis pertanyaan		SS	S	N	TS	STS
Skor	Positif	5	4	3	2	1
	Negatif	1	2	3	4	5

Tabel 3. 18
Kisi-Kisi Skala Kemandirian Belajar Siswa

Dimensi	Indikator Kemandirian Belajar	No. Pernyataan
Metakognitif Kemampuan siswa dalam merencanakan, menentukan tujuan, mengontrol serta mengevaluasi proses pembelajaran.	Membuat rencana kegiatan belajar matematika sehari-hari	1
	Menentukan tujuan dari proses pembelajaran matematika	2
	Mengontrol diri dalam kegiatan pembelajaran matematika	3
	Mengevaluasi proses pembelajaran	4
Motivasi Keyakinan siswa yang tinggi terhadap dirinya, memilih sumber belajar dan minat dalam pembelajaran matematika.	Yakin dalam menyelesaikan masalah matematika	5
	Memilih sumber belajar sendiri sesuai dengan kebutuhan	6
	Memiliki minat terhadap pembelajaran matematika	7
Perilaku Memilih, menyusun dan menciptakan	Memilih strategi latihan dalam menyelesaikan masalah matematika	8
	Menyusun rutinitas belajar yang efektif	9

Dimensi	Indikator Kemandirian Belajar	No. Pernyataan
lingkungan untuk bisa belajar secara optimal.	Menciptakan lingkungan belajar matematika secara individu	10

Secara lebih lengkap perhitungan hasil uji coba skala kemandirian belajar dapat dilihat pada lampiran B. Adapun rangkuman hasil uji coba skala kemandirian belajar adalah sebagai berikut:

Tabel 3.19
Data Hasil Uji Validitas Skala Kemandirian Belajar

No. Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,53	0,374	Valid
2	0,51		Valid
3	0,66		Valid
4	0,43		Valid
5	0,41		Valid
6	0,57		Valid
7	0,42		Valid
8	0,62		Valid
9	0,44		Valid
10	0,42		Valid

Hasil uji validitas butir pernyataan menunjukkan bahwa semua pernyataan valid dari pernyataan nomor 1 sampai 10.

Tabel 3.20
Data Hasil Uji Reliabilitas Skala Kemandirian Belajar

Nilai Reliabilitas	Kriteria
0,66	Sedang

Berdasarkan hasil uji reliabilitas butir pernyataan reliabilitas skala kemandirian belajar termasuk dalam kategori Sedang. Hal ini menunjukkan bahwa butir pernyataan tersebut memiliki kekonsistenan yang cukup atau dengan kata lain akan memberikan hasil yang relatif sama jika diberikan kepada subjek yang sama meskipun pada waktu, tempat, dan kondisi yang berbeda.

3.3.4 Analisis Hasil Uji Coba Kemampuan Matematis Awal

Tes kemampuan matematis awal bertujuan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan kategori penguasaan materi prasyarat sebelum mempelajari materi yang akan dipelajari dalam penelitian. Siswa dikelompokkan dalam kategori KMA tinggi, sedang dan rendah. Uji coba dilakukan pada soal tes KMA untuk melihat validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran. Uji coba dilakukan menggunakan *Microsoft Excel 2013*. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Berikut disajikan hasil uji coba yang telah dilakukan.

Tabel 3.21
Data Hasil Uji Validitas KMA

No Soal	Korelasi (r_{xy})	Interpretasi	Kriteria
1	0,61	Sedang	Valid
2	0,75	Tinggi	Valid
3	0,74	Tinggi	Valid

Berdasarkan tabel 3.21 semua soal kemampuan matematis awal bermakna valid dengan $r_{tabel}=0,374$ dan semua soal yang diuji cobakan dapat digunakan.

Tabel 3.22
Data Hasil Uji Reliabilitas KMA

Nilai Reliabilitas Tes	Interpretasi
0,48	Sedang

Berdasarkan analisis reliabilitas uji instrumen tes kemampuan matematis awal pada tabel di atas, diperoleh reliabilitas sebesar 0,48. Jika diinterpretasikan dalam kriteria Guilford, nilai tersebut memiliki reliabilitas sedang. Dengan demikian, instrumen tes tersebut memiliki kekonsistenan yang cukup atau dengan kata lain akan memberikan hasil yang relatif sama jika diberikan kepada subjek yang sama meskipun pada waktu, tempat, dan kondisi yang berbeda.

Tabel 3.23
Data Hasil Uji Daya Pembeda KMA

No	Daya Pembeda	Interpretasi
1.	0,31	Cukup
2.	0,44	Baik
3.	0,51	Baik

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa daya pembeda soal nomor 1 termasuk dalam kategori cukup, sedangkan, nomor 2 dan nomor 3 termasuk dalam kategori baik.

Tabel 3.24
Data Hasil Uji Indeks Kesukaran KMA

No	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1.	0,59	Sedang
2.	0,66	Sedang
3.	0,52	Sedang

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa tingkat kesukaran soal no 1,2,dan 3 berada dalam kategori sedang.

Berdasarkan hasil uji coba validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran kemampuan matematis awal dapat simpulkan bahwa semua soal yang diujicobakan dapat digunakan. Hal itu dikarenakan semua soal yang diujicobakan valid dan memiliki reliabilitas yang sedang, walaupun memiliki daya pembeda dan indeks kesukaran yang cukup bervariasi.

3.3.5 Lembar Observasi

Lembar observasi disusun berdasarkan pengamatan terhadap aktivitas guru dan siswa dalam langkah-langkah pembelajaran menggunakan model *flipped classroom*. Lembar pengamatan guru ini bertujuan untuk melihat apakah langkah-langkah aktivitas pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran menggunakan *flipped classroom* atau tidaknya. Sementara, lembar aktivitas siswa bertujuan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang terjadi selama proses pembelajaran menggunakan *flipped classroom*.

3.4 Prosedur Penelitian

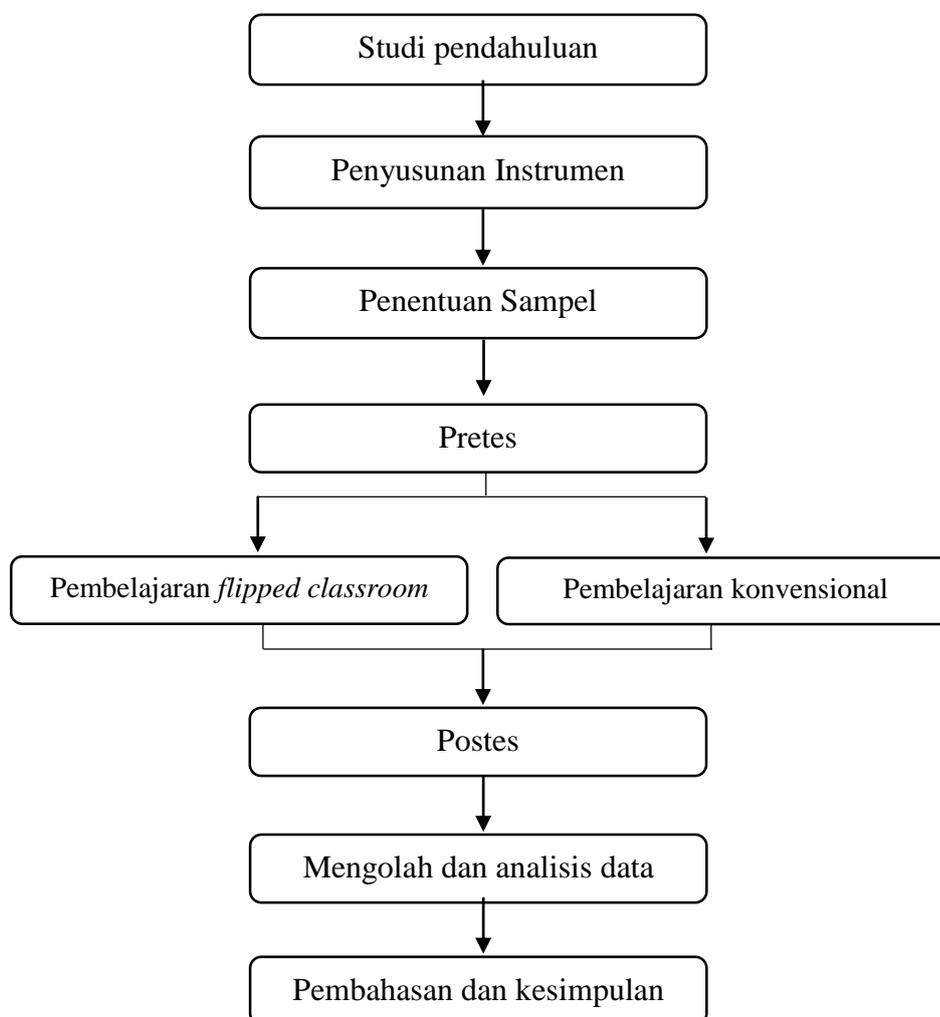
Prosedur penelitian yang dilakukan melalui 3 tahap, yaitu:

1. Tahap persiapan
 - a. Identifikasi masalah
 - b. Menyusun rencana pembelajaran, kisi-kisi soal dan instrumen penelitian
 - c. Penentuan sampel yang akan dijadikan sebagai penelitian
 - d. Mengujicobakan instrumen di luar sampel penelitian, dianalisis dan direvisi.
2. Tahap pelaksanaan

- a. Memberikan *pretest* instrumen kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik siswa dan angket kemandirian belajar
- b. Melaksanakan proses pembelajaran sekaligus observasi
- c. Mengisi lembar observasi kegiatan siswa dari awal hingga akhir pembelajaran
- d. Memberikan skala kemandirian belajar siswa dan *posttest* kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik

3. Tahap analisis data

Data *pretest*, *posttest* dan skala kemandirian belajar siswa yang telah diperoleh, diolah dan dianalisis. Prosedur penelitian dapat dilihat seperti pada gambar Alur Penelitian di bawah ini :



Gambar 3. 2 Gambar Alur Penelitian

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara bertahap dalam setiap kegiatan penelitian yang dilakukan. Data yang dikumpulkan meliputi instrumen tes kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik yang berupa soal pretes dan postes. Selain itu, instrumen non tes berupa angket kemandirian belajar dan lembar observasi. Hal yang perlu diperhatikan dalam pengumpulan data diantaranya yaitu menentukan sumber data, jenis data, teknik pengumpulan, dan instrumen yang digunakan. Adapun penjelasan lebih lengkapnya disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.25
Teknik Pengumpulan Data

No	Sumber Data	Jenis Data	Teknik Pengumpulan	Instrumen
1	Siswa	Kemampuan Matematis Awal	Tes materi prasyarat	Soal uraian yang memuat materi prasyarat
2	Siswa	Kemampuan awal dan akhir kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik	Tes awal (pretes) dan tes akhir (postes)	Soal uraian yang memuat indikator kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik
3	Siswa	Angket kemandirian belajar siswa kelas eksperimen	Pemberian angket sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran	Angket berupa daftar pernyataan yang memuat indikator kemandirian belajar
4	Siswa	Respon siswa terhadap pembelajaran matematika melalui <i>flipped classroom</i>	Pengamatan menggunakan lembar observasi siswa	Lembar observasi memuat aktivitas pembelajaran yang dilakukan siswa

3.6 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Adapun penjabaran lengkap adalah sebagai berikut

1. Analisis Data Kuantitatif

Data yang bersifat kuantitatif yang diperoleh dari hasil pretes dan postes memuat indikator soal-soal kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik. Pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap hasil data pretes dan postes dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis data ini untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data *N-gain* diolah dengan *software SPSS for windows 16*

Analisis kuantitatif tes kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah berikut.

- Memberikan skor jawaban siswa sesuai dengan kunci jawaban dan pedoman penskoran yang digunakan.
- Membuat tabel skor pretes dan postes siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- Menentukan skor peningkatan kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik dengan rumus *N-Gain* menurut Hake (1999) yaitu sebagai berikut:

$$\text{Normalized gain} = \frac{\text{post test score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Hasil perhitungan dari *N-Gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi berikut:

Tabel 3.26
Klasifikasi N-Gain

Besarnya <i>N-Gain</i> (<i>g</i>)	Klasifikasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

Adapun langkah-langkah pengujian hipotesis yang ditempuh untuk data *N-Gain* kemampuan matematis yang diujikan adalah sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini dilakukan terhadap skor *N-gain*

kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa serta kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik yang ditinjau dari KMA. Uji ini dilakukan dengan bantuan *software SPSS for windows 16* dengan taraf signifikan 5%. Sementara itu, uji statistik yang digunakan adalah *Shapiro-Wilk*. Adapun rumusan hipotesisnya adalah:

H_0 : Data kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa berdistribusi normal

H_a : Data kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa berdistribusi tidak normal

Dengan kriteria pengujian menggunakan taraf signifikansi 0,05 menurut Trihendradi (2005) yaitu jika nilai signifikansi lebih besar dari atau sama dengan 0,05 maka H_0 diterima dan selain itu H_0 ditolak.

Jika data kedua kelas memiliki data berdistribusi normal, maka analisis data dilanjutkan dengan uji homogenitas. Akan tetapi, jika salah satu atau semua data berdistribusi tidak normal, maka pengujian hipotesis selanjutnya yaitu menggunakan statistik nonparametrik berupa uji *Mann-Whitney U*.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan jika skor *N-Gain* kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa serta kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik yang ditinjau dari KMA. Apabila setelah diolah telah diketahui berdistribusi normal. Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas memiliki varian yang homogen atau tidak. Apabila data kedua kelas mempunyai varian yang sama maka kedua kelas tersebut homogen. Untuk menguji varian tersebut homogen tidaknya dilakukan uji *Levene*. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$H_0: \sigma_E^2 = \sigma_K^2$: Data kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa bervariasi homogen

$H_a: \sigma_E^2 \neq \sigma_K^2$: Data kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa bervariasi tidak homogen

Dengan kriteria pengujian menggunakan taraf signifikansi 0,05 menurut Trihendradi (2005) yaitu, jika nilai signifikansi lebih besar dari atau sama dengan 0,05 maka H_0 diterima dan selain itu H_0 ditolak.

Apabila data yang dianalisis berdistribusi normal dan homogen, maka data tersebut dilanjut dengan uji perbedaan rata-rata. Akan tetapi apabila data yang dianalisis bersifat normal namun tidak homogen, maka data tersebut dilanjut dengan uji t' .

c. Uji Perbedaan Rata-Rata

Apabila hasil pengujian menunjukkan data yang berdistribusi normal dan homogen pada pengujian terhadap skor *N-gain* kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik dan kemandirian siswa. Maka pengujian perbedaan rata-rata dapat dilakukan menggunakan uji *Independent-Samples T-Test* dengan bantuan *software SPSS for windows 16*. Uji perbedaan rata-rata dilakukan pada skor *N-Gain* kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa serta kemampuan kemampuan berpikir aljabar dan representasi simbolik yang ditinjau dari KMA. Uji perbedaan rata-rata tersebut dilakukan dengan menggunakan uji satu pihak (*1-tailed*). Adapun rumusan hipotesisnya yaitu sebagai berikut:

1) Hipotesis pertama

“Peningkatan kemampuan berpikir aljabar siswa yang memperoleh model pembelajaran *Flipped Classroom* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional”.

H_0 : Peningkatan kemampuan berpikir aljabar siswa yang memperoleh pembelajaran *flipped classroom* tidak lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

H_a : Peningkatan kemampuan berpikir aljabar siswa yang memperoleh pembelajaran *flipped classroom* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

2) Hipotesis kedua

“Peningkatan kemampuan berpikir aljabar siswa yang memperoleh model pembelajaran *Flipped Classroom* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa

yang memperoleh pembelajaran konvensional apabila ditinjau dari kategori KMA (tinggi, sedang, rendah)”.

H_0 : Peningkatan kemampuan berpikir aljabar siswa yang memperoleh pembelajaran *flipped classroom* tidak lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional apabila ditinjau dari kategori KMA (tinggi, sedang, rendah).

H_a : Peningkatan kemampuan berpikir aljabar siswa yang memperoleh pembelajaran *flipped classroom* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional apabila ditinjau dari kategori KMA (tinggi, sedang, rendah).

3) Hipotesis ketiga

“Peningkatan kemampuan representasi simbolik siswa yang memperoleh model pembelajaran *Flipped Classroom* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional”.

H_0 : Peningkatan kemampuan representasi simbolik siswa yang memperoleh pembelajaran *flipped classroom* tidak lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

H_a : Peningkatan kemampuan representasi simbolik siswa yang memperoleh pembelajaran *flipped classroom* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

4) Hipotesis keempat

“Peningkatan kemampuan representasi simbolik siswa yang memperoleh model pembelajaran *Flipped Classroom* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional apabila ditinjau dari kategori KMA (tinggi, sedang, rendah)”.

H_0 : Peningkatan kemampuan representasi simbolik siswa yang memperoleh pembelajaran *flipped classroom* tidak lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional apabila ditinjau dari kategori KMA (tinggi, sedang, rendah).

H_a : Peningkatan kemampuan representasi simbolik siswa yang memperoleh pembelajaran *flipped classroom* lebih tinggi secara signifikan daripada

siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional apabila ditinjau dari kategori KMA (tinggi, sedang, rendah).

5) Hipotesis kelima

“Kemandirian siswa yang memperoleh model pembelajaran *Flipped Classroom* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional”.

H_0 : Peningkatan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran *flipped classroom* tidak lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

H_a : Peningkatan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran *flipped classroom* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Hipotesis secara statistik sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_E \leq \mu_K$$

$$H_a : \mu_E > \mu_K$$

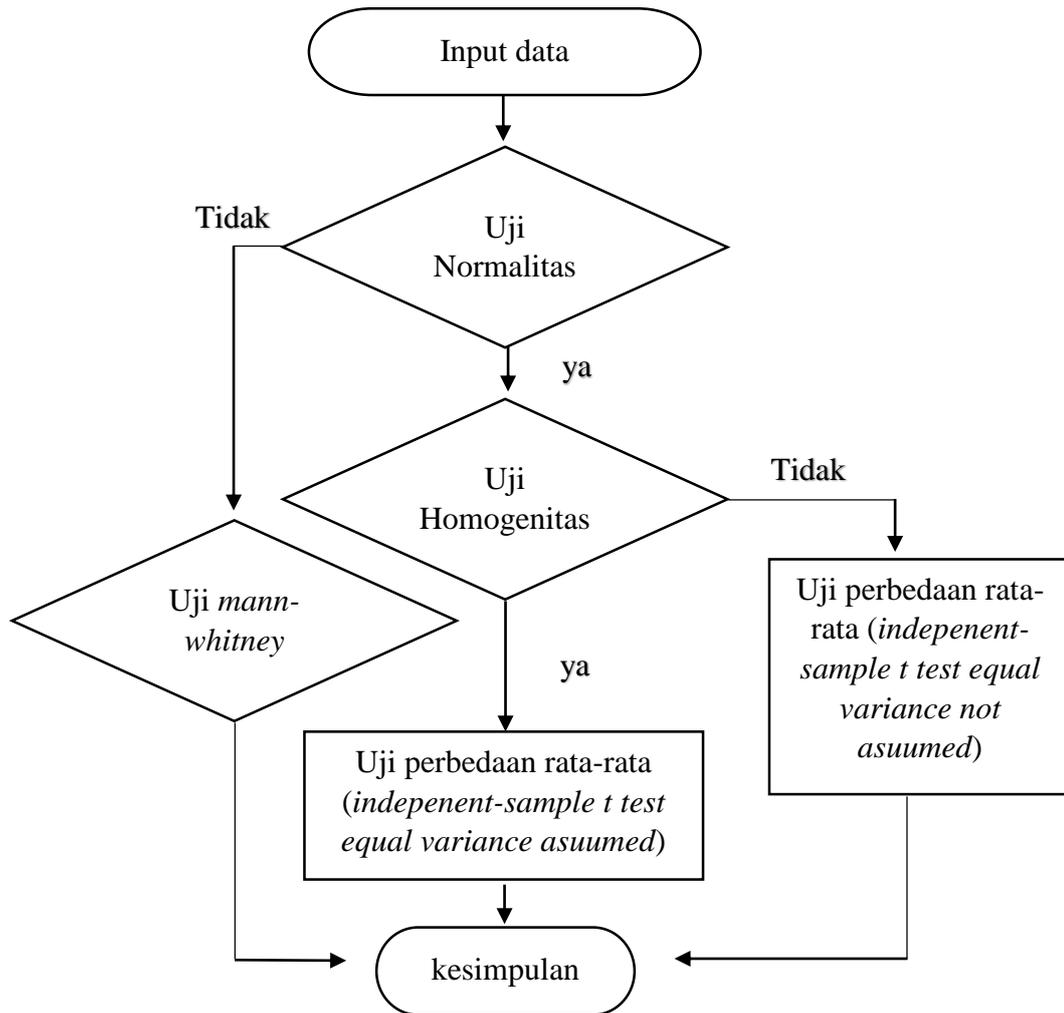
Keterangan :

μ_E = rata-rata peningkatan kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa dengan menggunakan *flipped classroom*.

μ_K = rata-rata peningkatan kemampuan berpikir aljabar, representasi simbolik dan kemandirian belajar siswa dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Dengan kriteria pengujian menggunakan taraf signifikansi 0,05 menurut Trihendradi (2005) yaitu, jika nilai signifikansi lebih besar dari atau sama dengan 0,05 maka H_0 diterima dan selain itu H_0 ditolak.

Analisis data kuantitatif dapat dilihat berdasarkan diagram alur berikut:



Gambar 3.3 Gambar Alur pengolahan data kuantitatif

2. Analisis Data Kualitatif

a. Angket Kemandirian Belajar

Penentuan skor angket kemandirian belajar menggunakan MSI (*Method of Successive Interval*) untuk mengubah data ordinal menjadi data interval. Hal ini dimaksudkan agar data dapat dengan mudah diolah dan dilihat rata-ratanya dalam penarikan kesimpulan statistik. Setelah dilakukan pengolahan, selanjutnya dilakukan uji-t dengan *Independent-Samples T-Test* untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan dari kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *flipped classroom* dengan yang memperoleh pembelajaran konvensional.

b. Lembar Observasi

Lembar observasi disusun berdasarkan pada pengamatan terhadap aktivitas guru dan siswa dalam tahapan pembelajaran menggunakan model *flipped classroom*. Lembar pengamatan guru ini bertujuan untuk melihat apakah langkah-langkah aktivitas pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan langkah pembelajaran menggunakan model *flipped classroom* atau tidaknya. Sementara itu, lembar aktivitas siswa bertujuan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang terjadi selama proses pembelajaran menggunakan model *flipped classroom*. Selanjutnya data yang telah terkumpul dianalisis oleh peneliti secara deskriptif

