

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode kuasi eksperimen karena peneliti tidak mampu mengontrol secara penuh faktor-faktor lain yang mempengaruhi variabel seperti minat, gaya belajar, dan sebagainya serta bersifat kuantitatif karena ada data yang diolah berhubungan dengan nilai prestasi atau angka-angka yang dapat dihitung secara matematis dengan perhitungan statistik untuk menguji hipotesis (Sugiyono, 2015:13).

Penelitian ini dilakukan terhadap dua kelompok siswa yang berbeda dan adanya manipulasi perlakuan. Kelompok eksperimen yaitu siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan strategi *Krulik-Rudnick*, dan kelompok kedua sebagai kelompok kontrol yaitu siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan strategi konvensional.

Desain penelitian yang digunakan adalah desain kelompok kontrol non-ekivalen dengan subjek yang tidak dikelompokkan secara acak (Ruseffendi, 2010:50). Desainnya adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{lcl} \text{kelompok eksperimen} & : & O_1 \quad X \quad O_2 \\ \text{kelompok kontrol} & : & \frac{O_1 \quad \quad \quad O_2}{\text{---}} \end{array}$$

Keterangan : O_1 : pretes

O_2 : postes

X : pembelajaran dengan strategi *Krulik-Rudnick*

--- : subjek yang tidak dikelompokkan secara acak

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi terjangkau dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII pada salah satu SMP Negeri di Kabupaten Sumedang sebanyak 301 orang yang tersebar ke dalam 9 rombongan belajar. Adapun pertimbangan penulis memilih tempat penelitian tersebut di antaranya adalah:

Nida Kurniati, 2017

MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR AJABAR DAN KONEKSI MATEMATIS SISWA MELALUI PENGGUNAAN STRATEGI PEMBELAJARAN KRULIK-RUDNICK

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

- a. karakteristik siswa di sekolah tersebut relatif sama dengan siswa SMP Negeri lainnya di Kabupaten Sumedang, sehingga peneliti memandang bahwa siswa di sekolah tersebut dapat mewakili siswa lainnya.
- b. usia anak atau siswa pada populasi berkisar antara 12-15 tahun, pada usia tersebut menurut teori perkembangan kognitif Piaget berada pada tahap operasi formal, dengan ciri dapat berpikir secara abstrak dan lebih logis (Santrock, 2011:29), materi ajar dan proses pembelajaran yang dilakukan selama penelitian menuntut siswa untuk berpikir logis, sehingga peneliti memilih siswa kelas VIII sebagai subjek penelitian.

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini terdiri atas dua kelompok. Kelompok sampel diambil dengan menggunakan teknik pengambilan sampel cara random (acak) sederhana dari kelas-kelas yang tersedia. Cara ini dilakukan karena setiap kelas mempunyai peluang yang sama untuk terambil sebagai objek penelitian dan diambil tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi (Sugiyono, 2015:120).

Cara memperoleh sampel secara random adalah dengan jalan memberi nomor pada setiap kelas. Kelas 8A diberi nomor 1 dan seterusnya hingga kelas 8I diberi nomor 9. Nomor-nomor itu ditulis ke dalam kertas-kertas kecil, kertas-kertas kecil kemudian digulung dan dimasukkan ke dalam suatu wadah. Untuk memilih kelompok eksperimen, wadah tersebut dikocok sedemikian rupa sampai keluar sebuah gulungan kertas. Hal yang sama dilakukan untuk memilih kelompok kontrol. Hasil dari pengambilan sampel adalah terpilihnya kelas 8B sebagai kelompok kontrol dan kelas 8G sebagai kelompok eksperimen.

C. Variabel dan Definisi Operasional Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah strategi pembelajaran *Krulik-Rudnick* pada kelompok eksperimen dan strategi pembelajaran konvensional pada kelompok kontrol. Adapun variabel terikat penelitian ini adalah kemampuan berpikir aljabar dan koneksi matematis siswa.

Agar diperoleh kesamaan persepsi, variabel-variabel tersebut didefinisikan sebagai berikut

1. Kemampuan berpikir aljabar

Kemampuan berpikir aljabar adalah kemampuan siswa untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan melakukan kegiatan generasional (membuat representasi masalah dalam hubungan antar variabel), transformasional (menentukan penyelesaian dari suatu persamaan aljabar), dan level meta global (menggunakan aljabar untuk menganalisis hubungan, perubahan, dan memprediksi suatu masalah dalam matematika).

2. Kemampuan koneksi matematis

Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan siswa untuk mengkaitkan prinsip/konsep/prosedur matematika ke dalam topik lain dalam matematika, permasalahan sehari-hari, dan disiplin ilmu lain.

3. Strategi *Krulik-Rudnick*

Strategi *Krulik-Rudnick* adalah strategi pembelajaran yang dikembangkan oleh *Krulik-Rudnick* dengan menggunakan lima tahap pemecahan masalah, yaitu 1) *Read*, 2) *Explore*, 3) *Select a strategy*, 4) *Solve*, dan 5) *Look back and extend*.

4. Strategi konvensional

Strategi konvensional adalah strategi pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru pengampu mata pelajaran matematika di sekolah tersebut. Pada penelitian ini strategi pembelajaran konvensional yang dimaksud adalah strategi pembelajaran dengan menggunakan metode ekspositori dan pendekatan *teacher-centered*.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik tes dan non tes.

1. Tes

Tes pada penelitian ini dilakukan untuk mengukur ada tidaknya serta besarnya kemampuan objek yang diteliti (Arikunto,2013:266). Tes yang diberikan berbentuk uraian, karena dengan tipe uraian maka proses berpikir, ketelitian, dan

sistematika penyusunan dapat dilihat melalui langkah-langkah penyelesaian soal, serta dapat mengetahui kesulitan yang dialami siswa sehingga memungkinkan dilakukannya perbaikan. Soal-soal tes dibuat dengan saran dan pertimbangan dari guru mata pelajaran di sekolah tempat penelitian dilaksanakan dan dosen pembimbing untuk melihat validitas teoritik. Penyekoran tes dilihat dari kesukaran tiap item soal.

2. Non Tes

Teknik non tes yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi dan wawancara. Observasi adalah suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti secara sistematis dan berkaitan dengan tujuan penelitian melalui proses pengamatan langsung terhadap objek penelitian (Nazir, 2003; Fraenkel, Wallen, dan Hyun, 1932). Wawancara adalah kegiatan tanya jawab yang dilakukan untuk memperoleh informasi tertentu untuk tujuan penelitian (Nazir, 2003:193)

Observasi dilakukan pada setiap proses pembelajaran oleh seorang *observer*, yaitu guru matematika yang bersangkutan atau sesama peneliti. Hasil observasi ini diharapkan memberikan informasi mengenai gambaran pembelajaran yang berlangsung, seperti suasana kelas, pola interaksi, aktivitas siswa dan guru, serta kejadian lain yang dianggap penting. Pedoman observasi digunakan untuk melihat kinerja siswa selama pembelajaran dengan menggunakan strategi *Krulik-Rudnick*. Untuk pedoman observasi ini pengamat memberi tanda \surd pada setiap pernyataan kegiatan yang dilakukan siswa.

Wawancara dilakukan oleh peneliti pada setiap akhir pembelajaran. Responden dipilih berdasarkan hasil observasi selama pembelajaran. Hasil wawancara diharapkan dapat memberikan informasi terkait respons siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan. Teknik wawancara yang dilakukan adalah wawancara tidak terstruktur, yakni peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara tetapi hanya menggunakan garis besar permasalahan yang akan ditanyakan (Sugiyono, 2015:197)

E. Instrumen Penelitian

Instrumen pada penelitian ini terdiri dari

1. Instrumen Tes

- a. Tes kemampuan awal berpikir aljabar dan koneksi matematis, yaitu tes yang diberikan kepada siswa sebelum diberikan perlakuan dengan tujuan mengetahui kemampuan awal kedua kelompok dalam kemampuan berpikir aljabar dan koneksi matematis.
- b. Tes kemampuan akhir berpikir aljabar dan koneksi matematis, yaitu tes yang diberikan kepada siswa setelah diberikan perlakuan dengan tujuan mengetahui kemampuan akhir kedua kelompok dalam kemampuan berpikir aljabar dan koneksi matematis.

2. Instrumen Non Tes

a. Pedoman Observasi

Lembar observasi memuat 18 butir pernyataan kegiatan yang dilakukan oleh guru dan siswa selama pembelajaran. Setiap pernyataan memiliki nilai 1 sampai dengan 5.

b. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara memuat garis besar permasalahan yang akan ditanyakan kepada responden. Pertanyaan yang diberikan terkait dengan kondisi yang terjadi saat pembelajaran dilakukan.

F. Analisis Instrumen

Instrumen pretes dan postes kemampuan berpikir aljabar dan koneksi matematis disusun setara. Penyusunan instrumen diawali dengan membuat kisi-kisi yang mencakup kompetensi dasar, indikator, aspek yang diukur, skor penilaian, dan nomor butir soal. Kemudian kisi-kisi dikembangkan menjadi soal dan kunci jawaban. Soal instrumen pretes kemudian diuji cobakan terlebih dahulu pada siswa kelas 9 yang telah memperoleh materi terkait penelitian ini. Hal ini dilakukan untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen, serta untuk menganalisis daya pembeda dan tingkat kesukaran soal pada instrumen. Analisis data hasil uji coba pada penelitian ini menggunakan bantuan software ANATES.

1. Validitas Instrumen

Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur sasaran tes berupa kemampuan dalam bidang tertentu (Susetyo, 2015:113). Sebelum instrumen diujicobakan peneliti melakukan analisis rasional atau *professional judgement*, yaitu melibatkan dosen pembimbing untuk menguji validitas instrumen. *Professional judgement* ini juga dilakukan untuk melihat validitas instrumen observasi dan wawancara. Setelah itu, instrumen tes diujicobakan dan terhadap data hasil tes yang diperoleh dilakukan pengujian validitas empiris untuk mengetahui validitas butir soal pada instrumen.

Validitas empiris adalah validitas yang ditinjau dengan kriteria tertentu. Validitas empiris diperoleh dengan cara menghitung koefisien korelasi *product moment* (Susetyo, 2015:123). Koefisien korelasi *product moment* dihitung dengan menggunakan rumus

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

Dengan :

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

N : jumlah subjek

X : skor tiap item

Y : skor total

Selanjutnya koefisien tersebut dibandingkan dengan nilai r_{tabel} pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$ dan hasilnya disesuaikan dengan kriteria pengujian. Jika $r_{xy} \geq r_{tabel}$, maka instrumen tersebut valid (Arikunto, 2010). Kriteria validitas suatu instrumen dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3.1
Kriteria Validitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	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

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0.20 \leq r_{xy} < 0.40$	Validitas rendah
$r_{xy} < 0.20$	Validitas sangat rendah

(Suherman, 2003:112)

Hasil uji validitas dengan menggunakan software ANATES adalah sebagai berikut

Tabel 3.2
Data Hasil Uji Validitas Butir Soal
Tes Kemampuan Awal Berpikir Aljabar dan Koneksi Matematis

Kemampuan	Nomor Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Kriteria	Klasifikasi
Berpikir Aljabar	2	0.928	0.374	Valid	Sangat tinggi
	3	0.811	0.374	Valid	Tinggi
	4a	0.661	0.374	Valid	Sedang
	5a	0.617	0.374	Valid	Sedang
	5b	0.737	0.374	Valid	Tinggi
	6a	0,686	0.374	Valid	Sedang
	6c	0.312	0.374	Valid	Rendah
Koneksi Matematis	1	0.921	0.374	Valid	Sangat tinggi
	4b	0.905	0.374	Valid	Sangat tinggi
	6b	0.934	0.374	Valid	Sangat tinggi

Tabel 3.2 menunjukkan terdapat satu butir soal (nomor 6c) yang dikategorikan validitas rendah. Hal ini disebabkan banyak siswa yang tidak menjawab soal tersebut. Peneliti menduga karena tingkat kesukaran soal yang dianggap sulit dan alokasi waktu yang disediakan dianggap tidak cukup lama. Sehingga pada akhirnya peneliti memutuskan untuk membuang butir soal tersebut.

Adapun hasil uji validitas instrumen tes kemampuan akhir disajikan pada tabel berikut

Tabel 3.3
Data Hasil Uji Validitas Butir Soal
Tes Kemampuan Akhir Berpikir Aljabar dan Koneksi Matematis

Kemampuan	Nomor Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Kriteria	Klasifikasi
Berpikir Aljabar	2	0.872	0.355	Valid	Tinggi
	3	0.613	0.355	Valid	Sedang
	4a	0.750	0.355	Valid	Tinggi
	5a	0.613	0.355	Valid	Sedang
	5b	0.842	0.355	Valid	Tinggi
	6a	0.750	0.355	Valid	Tinggi
Koneksi Matematis	1	0.721	0.355	Valid	Tinggi
	4b	0.887	0.355	Valid	Tinggi
	6b	0.859	0.355	Valid	Tinggi

2. Reliabilitas Instrumen

Suatu tes dikatakan reliabel jika memberikan hasil yang relatif sama meskipun tes tersebut diberikan berulang-ulang (Susetyo, 2015:139). Untuk mengetahui reliabilitas instrumen pada penelitian ini, peneliti menggunakan teknik *single test*, yakni hanya dilakukan satu kali pengukuran terhadap responden (Susetyo, 2015:145). Dengan teknik *single test*, akan diperoleh sebuah koefisien korelasi antara dua variabel yang menyatakan derajat reliabilitas instrumen yang diujicobakan. Kriteria reliabilitas suatu instrumen dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3.4
Kriteria Reliabilitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0.90 \leq r_{xy} \leq 1.00$	reliabilitas sangat tinggi
$0.70 \leq r_{xy} < 0.90$	reliabilitas tinggi
$0.40 \leq r_{xy} < 0.70$	reliabilitas sedang
$0.20 \leq r_{xy} < 0.40$	reliabilitas rendah

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$r_{xy} < 0.20$	reliabilitas sangat rendah

(Suherman, 2003:139)

Hasil uji reliabilitas dengan menggunakan software ANATES adalah sebagai berikut

Tabel 3.5
Data Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal
Tes Kemampuan Awal Berpikir Aljabar dan Koneksi Matematis

Kemampuan	r_{xy}	r_{tabel}	Kriteria	Kategori
Berpikir Aljabar	0.80	0.374	Reliabel	Tinggi
Koneksi Matematis	0.77	0.374	Reliabel	Tinggi

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tabel 3.4 diketahui bahwa instrumen memenuhi syarat reliabilitas dengan kategori tinggi dan peneliti menyimpulkan bahwa instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan dan hanya membuang butir soal nomor 6c.

Adapun hasil uji reliabilitas instrumen tes kemampuan akhir disajikan pada tabel berikut

Tabel 3.6
Data Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal
Tes Kemampuan Akhir Berpikir Aljabar dan Koneksi Matematis

Kemampuan	r_{xy}	r_{tabel}	Kriteria	Kategori
Berpikir Aljabar	0.79	0.355	Reliabel	Tinggi
Koneksi Matematis	0.71	0.355	Reliabel	Tinggi

3. Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran

Daya pembeda adalah kemampuan soal untuk membedakan siswa berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah (Suherman, 2003:159). Jika siswa berkemampuan tinggi mampu menyelesaikan soal dengan benar, sementara siswa berkemampuan rendah tidak mampu menyelesaikan soal maka dapat dikatakan daya pembeda soal tersebut baik.

Daya pembeda dihitung dengan menggunakan rumus

$$DP = \frac{\text{rerata kelompok atas} - \text{rerata kelompok bawah}}{\text{skor maksimum soal}}$$

Kriteria daya pembeda suatu instrumen dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3.7
Kriteria Daya Pembeda Butir Soal

DP	Interpretasi
$0.70 < DP \leq 1.00$	Sangat baik
$0.40 < DP \leq 0.70$	Baik
$0.20 < DP \leq 0.40$	Sedang
$0.0 < DP \leq 0.2$	Jelek
$DP \leq 0.0$	Sangat jelek

(Suherman, 2003:161)

Hasil perhitungan daya pembeda instrumen tes kemampuan awal dan akhir dengan menggunakan software ANATES disajikan pada Tabel 3.8 dan Tabel 3.9 sebagai berikut

Tabel 3.8
Data Hasil Uji Daya Pembeda Butir Soal
Tes Kemampuan Awal Berpikir Aljabar dan Koneksi Matematis

Kemampuan	Nomor Soal	DP	Interpretasi
Berpikir Aljabar	2	0.57	Baik
	3	0.46	Baik
	4a	0.88	Sangat baik
	5a	0.44	Baik
	5b	0.50	Baik
	6a	0.75	Sangat baik
	6c	0.08	Sangat Jelek
Koneksi Matematis	1	0.66	Baik
	4b	0.69	Baik
	6b	0.69	Baik

Tabel 3.9
Data Hasil Uji Daya Pembeda Butir Soal
Tes Kemampuan Akhir Berpikir Aljabar dan Koneksi Matematis

Kemampuan	Nomor Soal	DP	Interpretasi
Berpikir Aljabar	2	0.77	Sangat baik
	3	0.41	Baik
	4a	0.77	Sangat baik
	5a	0.38	Cukup
	5b	0.77	Sangat baik
	6a	0.77	Sangat baik
Koneksi Matematis	1	0.44	Baik
	4b	0.58	Baik
	6b	0.61	Baik

Tingkat kesukaran soal adalah derajat kesulitan yang dimiliki suatu soal. Tingkat kesukaran soal dihitung dengan menggunakan rumus

$$IK = \frac{\text{rerata}}{\text{skor maksimum soal}}$$

Kriteria indeks kesukaran suatu instrumen dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3.10
Kriteria Indeks Kesukaran Butir Soal

IK	Interpretasi
$IK = 0.00$	Sangat sukar
$0.00 \leq IK < 0.30$	Sukar
$0.30 \leq IK < 0.70$	Sedang
$0.70 \leq IK < 1.00$	Mudah
$IK = 1$	Sangat mudah

(Suherman, 2003:161)

Hasil perhitungan tingkat kesukaran instrumen tes kemampuan awal dan akhir dengan menggunakan software ANATES disajikan pada Tabel 3.11 dan Tabel 3.12 berikut

Tabel 3.11
Data Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal
Tes Kemampuan Awal Berpikir Aljabar dan Koneksi Matematis

Kemampuan	Nomor Soal	IK	Interpretasi
Berpikir Aljabar	2	0.68	Sedang
	3	0.77	Mudah
	4a	0.56	Sedang
	5a	0.71	Mudah
	5b	0.66	Sedang
	6a	0.62	Sedang
	6c	0.04	Sangat Sukar
Koneksi Matematis	1	0.66	Sedang
	4b	0.65	Sedang
	6b	0.65	Sedang

Tabel 3.12
Data Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal
Tes Kemampuan Akhir Berpikir Aljabar dan Koneksi Matematis

Kemampuan	Nomor Soal	IK	Interpretasi
Berpikir Aljabar	2	0.47	Sedang
	3	0.72	Mudah
	4a	0.61	Sedang
	5a	0.52	Sedang
	5b	0.57	Sedang
	6a	0.61	Sedang
Koneksi Matematis	1	0.77	Mudah
	4b	0.54	Sedang
	6b	0.44	Sedang

Berdasarkan hasil uji daya beda dan tingkat kesukaran butir soal dapat diambil kesimpulan instrumen yang telah disusun dapat digunakan untuk penelitian.

Setelah dilakukan analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan berpikir aljabar dan koneksi matematis, peneliti memutuskan bahwa kedua instrumen merupakan instrumen yang setara ditinjau dari hasil analisis instrumen, sehingga peneliti menggunakan instrumen tersebut dalam penelitian. Kesimpulan hasil uji coba disajikan pada Tabel 3.13 dan Tabel 3.14 berikut

Tabel 3.13
Data Hasil Analisis Instrumen
Tes Kemampuan Awal Berpikir Aljabar dan Koneksi Matematis

Kemampuan	Nomor Soal	Keterangan	Kesimpulan
Berpikir Aljabar	2	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	3	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	4a	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	5a	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	5b	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	6a	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	6c	Validitas rendah, soal sangat sukar	Tidak digunakan
Koneksi Matematis	1	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	4b	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	6b	Memenuhi semua kriteria	digunakan

Tabel 3.14
Data Hasil Analisis Instrumen
Tes Kemampuan Akhir Berpikir Aljabar dan Koneksi Matematis

Kemampuan	Nomor Soal	Keterangan	Kesimpulan
Berpikir Aljabar	2	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	3	Memenuhi semua kriteria	digunakan

Kemampuan	Nomor Soal	Keterangan	Kesimpulan
	4a	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	5a	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	5b	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	6a	Memenuhi semua kriteria	digunakan
Koneksi Matematis	1	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	4b	Memenuhi semua kriteria	digunakan
	6b	Memenuhi semua kriteria	digunakan

G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Data Tes

Hasil tes kemampuan berpikir aljabar dan koneksi matematis adalah data kuantitatif. Kemampuan awal dan pencapaian kemampuan berpikir aljabar dan koneksi matematis diperoleh dari skor yang didapat oleh siswa yang dikonversikan menjadi nilai akhir dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 10$$

Peningkatan kemampuan dapat dilihat dari perolehan gain yang ternormalisasi atau disebut *N-gain*. Menurut Hake (1999) indeks gain adalah indikator yang baik untuk melihat efektivitas suatu perlakuan. *N-gain* dihitung dengan menggunakan rumus indeks gain sebagai berikut:

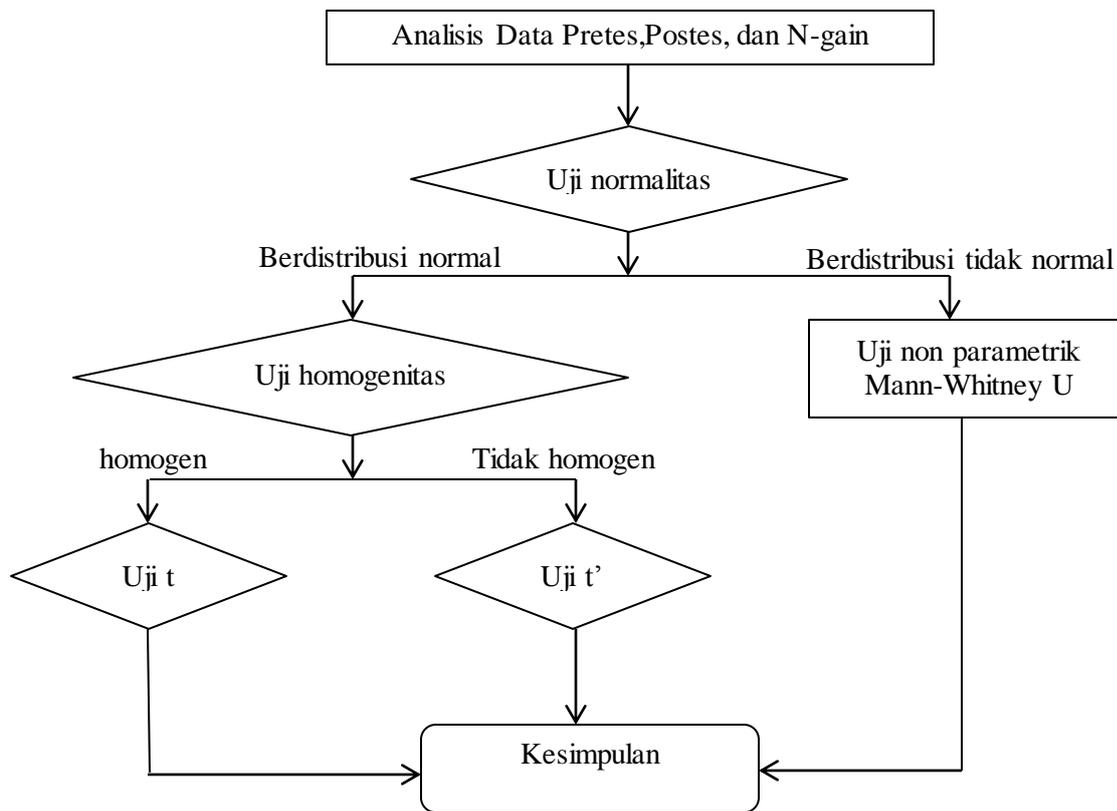
$$\text{indeks gain}(g) = \frac{\text{nilai postes} - \text{nilai pretes}}{\text{nilai maksimal} - \text{nilai pretes}}$$

Setelah indeks gain diperoleh, kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria berikut

Tabel 3.15
Kriteria Indeks Gain

Indeks gain	Kriteria
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

Pengolahan data dilakukan terhadap nilai pretes, nilai postes, dan indeks gain. Analisis data dilakukan dengan menggunakan prosedur uji statistik menurut Wahyudin (2015) sebagai berikut :



Gambar 3.1 Alur Uji Statistik

a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan sebagai prasyarat pengujian hipotesis dan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas pada data hasil penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Langkah-langkah uji *Saphiro-Wilk* adalah sebagai berikut:

- 1) menghitung nilai d
rumus yang digunakan adalah

$$d = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Keterangan

n : jumlah data yang akan diujikan

- 2) menghitung nilai k

rumus yang digunakan adalah

$$k = \frac{n}{2} \text{ (jika } n \text{ genap) atau } k = \frac{n-1}{2} \text{ (jika } n \text{ ganjil)}$$

- 3) menghitung nilai W

rumus yang digunakan adalah

$$W = \frac{1}{d} \left[\sum_{i=1}^k a_i (x_{|n-i+1|} - x_{|i|}) \right]^2$$

- 4) uji normalitas

nilai W yang diperoleh (W_{hitung}) dibandingkan dengan nilai W_{tabel} , jika $W_{hitung} < W_{tabel}$, maka sampel berdistribusi tidak normal, dan pada kondisi sebaliknya maka sampel berdistribusi normal.

Hasil dari uji normalitas dengan menggunakan SPSS 17 menghasilkan output *Saphiro Wilk Test*. Output ini menjelaskan hasil uji apakah sebuah distribusi data bisa dikatakan normal atau tidak, serta menentukan uji yang akan digunakan selanjutnya apakah menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Santoso (2007) menyatakan pedoman pengambilan keputusan untuk uji normalitas sebagai berikut :

- 1) jika nilai sig atau signifikansi $< \alpha = 0,05$ maka distribusi tidak normal
- 2) jika nilai sig atau signifikansi $\geq \alpha = 0,05$ maka distribusi normal

Selanjutnya, jika data berdistribusi normal, pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji homogenitas

b. Uji Homogenitas

Uji prasyarat selanjutnya adalah uji homogenitas. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah varians data homogen atau tidak. Pengujian homogenitas pada data hasil penelitian ini menggunakan uji *Levene*. Langkah-langkah uji *Levene* adalah sebagai berikut

- 1) Menghitung nilai W

rumus yang digunakan adalah

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

Keterangan

N : banyaknya sampel

k : banyaknya kelompok

N_i : banyaknya sampel pada grup ke-i

$Z \dots$: rata-rata menyeluruh

Z_i : rata-rata dari kelompok ke-i

- 2) Menentukan F_{tabel}

rumus yang digunakan adalah

$$F_{tabel} = F_{0.05(k-1, n-k)}$$

keterangan :

n : banyaknya sampel

k : banyaknya kelompok

- 3) uji homogenitas

nilai W yang diperoleh (W_{hitung}) dibandingkan dengan nilai F_{tabel} , jika $W_{hitung} < F_{tabel}$, maka sampel memiliki varians yang tidak homogen, dan pada kondisi sebaliknya maka sampel memiliki varians yang homogen.

Hasil dari uji homogenitas dengan menggunakan SPSS 17 menghasilkan output *Levene's test for equality of variances*. Santoso (2007) menjelaskan pengambilan keputusan untuk uji homogenitas adalah sebagai berikut:

- 1) jika nilai sig atau signifikansi $< \alpha = 0,05$ maka varians setiap sampel tidak homogen.
- 2) jika nilai sig atau signifikansi $\geq \alpha = 0,05$ maka varians setiap sampel homogen.

Jika kedua sampel berdistribusi normal dan homogen maka analisis data dilanjutkan dengan uji kesamaan rata-rata nilai tes kemampuan awal, uji

perbedaan rata-rata nilai tes kemampuan akhir, dan uji perbedaan rata-rata *N-gain* kedua kelompok dengan menggunakan uji t.

c. Uji t untuk dua sampel independen

Uji t dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian. Setelah syarat normal dan homogen dipenuhi, langkah selanjutnya adalah

1) Mendefinisikan hipotesis nol dan hipotesis penelitian

2) Menentukan estimasi gabungan

Rumus yang digunakan :

$$\sigma_{x_1-x_2} = \sqrt{\frac{N_1 s_1^2 + N_2 s_2^2}{N_1 + N_2 - 2}} \sqrt{\frac{N_1 + N_2}{N_1 N_2}}$$

Keterangan :

$\sigma_{x_1-x_2}$: estimasi gabungan

N_1 : jumlah sampel kelompok 1

N_2 : jumlah sampel kelompok 2

s_1 : varians kelompok 1

s_2 : varians kelompok 2

3) menentukan nilai t_{hitung}

rumus yang digunakan :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_{x_1-x_2}}$$

Keterangan

$\sigma_{x_1-x_2}$: estimasi gabungan

\bar{X}_1 : mean kelompok 1

\bar{X}_2 : mean kelompok 2

4) menentukan derajat kebebasan (*db*)

rumus yang digunakan :

$$db = N_1 + N_2 - 2$$

Keterangan :

db : derajat kebebasan

N_1 : jumlah sampel kelompok 1

N_2 : jumlah sampel kelompok 2

5) menentukan nilai t_{tabel}

6) pengujian hipotesis

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima, sebaliknya jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Hasil uji t dengan menggunakan SPSS 17, uji t ini menghasilkan output *Independent Sample Test*, Santoso (2007) menyatakan pedoman pengambilan keputusan keputusan sebagai berikut :

1) Jika nilai sig. atau signifikansi $\geq \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima

2) Jika nilai sig. atau signifikansi $< \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak

d. Uji Mann-Whitney U

Uji non parametrik ini dilakukan jika syarat normalitas dan homogenitas data tidak dipenuhi. Langkah-langkah uji Mann-Whitney U adalah sebagai berikut

1) Memberi label kedua kelompok dengan label X dan Y, X untuk kelompok yang jumlahnya lebih sedikit.

2) Membuat rangking skor gabungan kedua kelompok

3) Menentukan hasil jumlah peringkat semua skor dalam kelompok X ($\sum R_x$)

4) Menentukan nilai U_x dengan menggunakan rumus

$$U_x = (n_x)(n_y) + \frac{n_x(n_x+1)}{2} - \sum R_x$$

5) Menghitung nilai z karena ukuran sampel > 20 , tidak memungkinkan untuk memakai tabel U. Nilai z dihitung dengan menggunakan rumus

$$z = \frac{U - \left(\frac{n_x n_y}{2}\right)}{\sqrt{\frac{n_x n_y (n_x + n_y + 1)}{12}}}$$

6) Menguji hipotesis dengan kriteria jika $Z_{hitung} < Z_{tabel}$ maka H_0 diterima, dan jika $Z_{hitung} \geq Z_{tabel}$ maka H_0 ditolak.

Uji *Mann-Whitney U* dengan menggunakan SPSS 17 menghasilkan output *Mann-Whitney Test Statistic*. Santoso (2007) menyatakan pedoman pengambilan keputusan keputusan sebagai berikut :

- 1) Jika nilai sig. atau signifikansi $\geq \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima.
- 2) Jika nilai sig. atau signifikansi $< \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak.

2. Data Non Tes

Setiap pernyataan dalam lembar observasi mempunyai pilihan jawaban Sangat Kurang, Kurang, Cukup, Baik, dan Sangat Baik yang dinyatakan dengan nilai masing-masing 1 sampai dengan 5. Setelah itu persentasenya dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{persentase} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh pada setiap item}}{\text{jumlah skor ideal untuk seluruh item}} \times 100\%$$

Skor dibuat persentasenya kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria observasi menurut Suherman (2003).

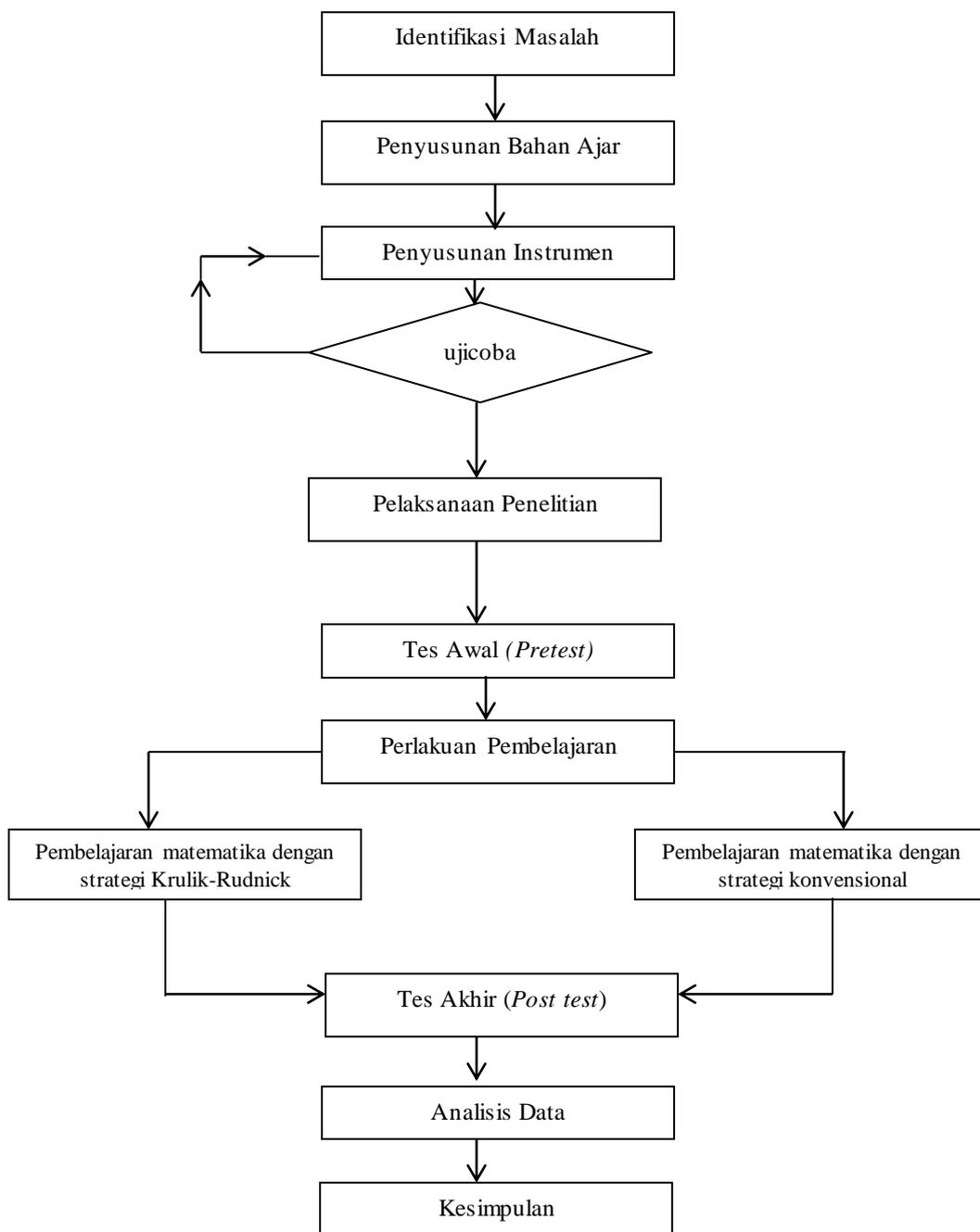
Tabel 3.16
Kriteria Observasi Pembelajaran di Kelas

90% < Sangat baik \leq 100%
75% < baik \leq 90%
55% < cukup \leq 75%
40% < kurang \leq 55%
Sangat kurang < 40%

Data hasil observasi yang didapat dilengkapi oleh data hasil wawancara dengan siswa. Selanjutnya data observasi dan wawancara dianalisis secara deskriptif.

H. Prosedur Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada peningkatan kemampuan berpikir aljabar dan koneksi matematis dengan menggunakan strategi pembelajaran *Krulik-Rudnick*. Prosedur penelitian ini digambarkan dengan diagram sebagai berikut



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian