

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Disain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen dengan disain penelitian berbentuk *Pre-test, Post-test, Control Group Design* (Ruseffendi, 2005), pendapat ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Sugiono (2007). Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Sampel dalam penelitian ini dikelompokkan dalam 3 (tiga) kelas yang dipilih secara acak yaitu kelas pertama yang terpilih dijadikan kelas kontrol atau kelompok kontrol, kelas kedua yang terpilih dijadikan kelas eksperimen yang pembelajarannya secara individu, sedangkan kelas ketiga yang terpilih dijadikan sebagai kelas eksperimen yang pembelajarannya secara *group-to-group*.
2. Untuk menghindari *extraneous variable* (variabel yang tidak ada hubungannya dalam penelitian), maka variabel-variabel yang diperkirakan membuat penelitian ini bias perlu dinetralkan dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Kemampuan awal siswa
Ketiga kelas adalah kelas yang memiliki kemampuan awal yang sama berdasarkan data dari guru berupa nilai harian siswa.
 - b. Lama penyampaian materi
Lama penyampaian materi harus sama.
 - c. Buku ajar

Ketiga kelompok diberikan bahan ajar yang sama dari buku pegangan yang sama pula.

Dengan demikian rancangan atau disain penelitiannya menggunakan *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Design* dan dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

<i>Treatment Group1</i>	O	X_1	O
<i>Treatment Group2</i>	O	X_2	O
<i>Control Group</i>	O		O

Keterangan :

O : Pretes, Postes

X_1 : Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* secara individu

X_2 : Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* secara *group-to-group*

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMAN Plus Provinsi Riau yang berlokasi di Jalan Lingkar Kubang Raya Pekanbaru, Provinsi Riau. Penentuan/pemilihan populasi target dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan populasi berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2005). Sedangkan populasi terjangkau adalah siswa kelas XI SMAN Plus Provinsi Riau Pekanbaru, yang merupakan salah satu Sekolah RSBI yang ada

di kota Pekanbaru provinsi Riau. Penentuannya dilakukan secara *cluster random sampling*, yaitu teknik pengambilan populasi atas dasar pertimbangan ketersediaan materi pelajaran yang akan penulis uji adalah turunan fungsi (*derivative*). Bagian kalkulus yang berhubungan dengan turunan disebut kalkulus diferensial.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *simple random sampling*. Sampel untuk ujicoba instrumen sebanyak 75 siswa di kelas XII, dengan jumlah siswa kelas uji coba sebanyak 2 kelas pada SMAN 1 Tangerang (Sekolah RSBI), ujicoba tes kemampuan berpikir kreatif sebanyak 41 siswa (Kelas XII IPA 6) dan ujicoba tes kemampuan komunikasi matematis sebanyak 34 siswa (Kelas XII IPA 3) sedangkan sampel penelitian sebanyak tiga kelas yang dibagi ke dalam tiga kelompok yaitu satu kelas kontrol sebanyak 25 siswa (Kelas XI IPA 3), satu kelas eksperimen yang pembelajarannya secara individu sebanyak 25 siswa (Kelas XI IPA 2), dan satu kelas eksperimen yang pembelajarannya secara *group-to-group* sebanyak 25 siswa (Kelas XI IPA 1). Pemilihan siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdasarkan keacakan yang sesungguhnya (quasi eksperimen), yaitu penetapan yang dilakukan oleh guru berdasarkan kelas yang ada.

C. Variabel Penelitian

Terdapat dua perlakuan dalam penelitian ini yaitu Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan pembelajaran dengan pendekatan konvensional. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel

moderator, dan variabel terikat. Sebagai variabel bebas adalah siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *open-ended*, pembelajaran *open-ended* secara individu dan siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *open-ended* secara *group-to-group* sebagai variabel moderator, sedangkan sebagai variabel terikat adalah kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika. Dalam penelitian ini akan diteliti apakah terdapat perbedaan secara signifikan antara variabel terikat (kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika) untuk masing-masing pembelajaran (secara individu dan secara *group-to-group*) dengan pendekatan *open-ended* (variabel bebas).

D. Proses Pengembangan Instrumen Penelitian

1. Tes Kemampuan Berpikir Kreatif dan Komunikasi Matematis

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa tes dan non tes. Instrumen tes berupa soal-soal kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis yang berbentuk uraian. Instrumen tes ini untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika sedangkan instrumen non tes berupa format observasi tentang kegiatan pembelajaran di kelas yang dilakukan oleh observer yaitu guru matematika yang mengajar di kelas yang dijadikan sampel penelitian. Data observasi ini sebagai data pendukung atau pelengkap. Kemudian peneliti juga melihat sikap siswa dalam pembelajaran *open-ended* dengan strategi *group-to-group*.

Instrumen yang dijadikan sebagai alat pengumpul data harus divalidasi terlebih dahulu, baik isi maupun butir itemnya. Jadi sebelum instrumen dijadikan alat pengumpul data, hal yang pertama dilakukan yaitu melakukan validasi isi kepada para ahli. Untuk memenuhi validitas isi, apakah tes benar-benar dapat mengukur hasil belajar siswa, peneliti meminta kepada 6 orang yang peneliti anggap ahli dalam melakukan validasi tes tersebut. Keenam orang tersebut yaitu dua orang dosen pembimbing, tiga orang rekan sesama mahasiswa Pascasarjana UPI Jurusan Pendidikan Matematika dan satu guru pengampu mata pelajaran turunan fungsi. Untuk keenam orang sebagai validator diminta tanggapannya:

- a. Kesesuaian butir soal dengan indikator terhadap perangkat tes.
- b. Kejelasan bahasa yang digunakan dalam tes serta konsep yang diterapkan dalam tes tersebut.
- c. Kesesuaian materi tes dengan kemampuan siswa pada tingkat SMA.
- d. Validator diminta menentukan setiap butir soal ke dalam kategori: Dapat Dilaksanakan (DD), Dapat Dilaksanakan Tetapi Direvisi (DDR) dan Tidak Dapat Dilaksanakan (TDD).

Instrumen ini disusun dan dikembangkan oleh peneliti berdasarkan prosedur yang baik dan benar menurut ketentuan yang berlaku. Instrumen yang akan diujikan berupa soal uraian sebanyak 11 item pertanyaan, dengan materi turunan fungsi. Dari 11 item pertanyaan tersebut 5 item diantaranya merupakan pertanyaan yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kreatif matematis dan 6 item lainnya merupakan pertanyaan yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis. Selanjutnya instrumen yang telah valid berdasarkan isi,

dijadikan perangkat tes untuk diujikan kepada siswa kelas XII yang telah mendapatkan materi turunan fungsi.

Pemberian skor untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis dalam matematika di adaptasi dari Heddens dan Speer (Poppy, 2003), yang dapat dilihat dalam Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.2
Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif dalam Matematika

Skor	Kriteria
4	Dapat menjawab semua dengan benar dan lengkap, menggambarkan <i>problem solving</i> , <i>reasoning</i> serta kemampuan berkomunikasi, hasil digambarkan secara lengkap.
3	Dapat menjawab semua dengan benar, menggambarkan <i>problem solving</i> , <i>reasoning</i> serta kemampuan berkomunikasi, hampir semua jawaban benar, hasilnya dijelaskan.
2	Salah satu dari jawaban yang menggambarkan <i>problem solving</i> , <i>reasoning</i> atau kemampuan berkomunikasi tidak ada, kurangnya tingkat pemikiran yang tinggi, kesimpulan tidak akurat, beberapa konsep digambarkan tidak lengkap.
1	Dua komponen dari jawaban yang menggambarkan <i>problem solving</i> , <i>reasoning</i> atau kemampuan berkomunikasi tidak ada, beberapa perhitungan salah, hanya sedikit penggambaran pemahaman.
0	Jawaban semua tidak benar, tidak ada mengemukakan jawaban.

Tabel 3.3
Kriteria Penilaian Komunikasi Matematis

SKOR	KATEGORI KUALITATIF	ASPEK REPRESENTASI	KRITERIA
4 point	Jawaban benar dan lengkap sesuai permintaan dengan disertai contoh-contoh dan alasan	<i>Written Texts</i>	Menuliskan penjelasan/ alasan yang logis dan benar ditinjau dari aspek bahasa maupun matematika, berkaitan dengan tata bahasa, kosa kata, tanda baca, simbol, semantik dan gramatikal
		<i>Drawing</i>	Gambar, diagram, tabel dibuat secara lengkap dan benar
		<i>Mathematical Expression</i>	Kalimat matematika yang dibuat, dan perhitungan dengan benar tanpa kesalahan
3 point	Jawaban benar, tapi contoh-contoh dan alasan masih kurang lengkap dan terdapat beberapa kekurangan	<i>Written Texts</i>	Menuliskan penjelasan/ alasan yang logis, tetapi bila ditinjau dari aspek bahasa maupun matematika masih terdapat beberapa kekurangan dalam hal tata bahasa, kosa kata, tanda baca, simbol, semantik dan gramatikal
		<i>Drawing</i>	Gambar, diagram, tabel dibuat secara lengkap dan benar, walaupun masih ada yang kurang lengkap
		<i>Mathematical Expression</i>	Kalimat matematika yang dibuat, dan perhitungan dilakukan dengan benar tanpa kesalahan
2 point	Jawaban hanya sebagian yang benar dan kurang lengkap, contoh-contoh dan alasan kurang	<i>Written Texts</i>	Menuliskan penjelasan/ alasan yang <i>kurang logis</i> , ditinjau dari aspek bahasa maupun matematika dalam hal tata baca, kosa kata, tanda baca, simbol semantik dan gramatikal
		<i>Drawing</i>	Gambar, diagram, tabel dibuat kurang lengkap
		<i>Mathematical Expression</i>	Kalimat matematika dan perhitungan tidak semua diselesaikan dengan benar

1 point	Jawaban hanya sebagian kecil yang benar dan tidak lengkap, dan sangat sedikit contoh-contoh dan alasan yang mungkin dibuat	<i>Written Texts</i>	Tidak menuliskan alasan. Hanya menuliskan kembali sedikit soal, atau sedikit sekali kosa-kata dan simbol-simbol matematis
		<i>Drawing</i>	Gambar, diagram, tabel dibuat hanya sebagian kecil
		<i>Mathematical Expression</i>	Kalimat matematika dan perhitungan tidak semua diselesaikan dengan benar
0 point	Jawaban tidak benar atau hanya sebagian kecil yang mungkin dihadirkan, tidak ada contoh-contoh dan alasan	<i>Written Texts</i>	Tidak menuliskan alasan. Menuliskan hal-hal yang kurang bermakna dan tidak diminta
		<i>Drawing</i>	Tidak membuat gambar atau menggambar tidak lengkap
		<i>Mathematical Expression</i>	Kalimat matematika maupun perhitungan tidak benar

2. Analisis Validitas Butir Soal

Instrumen yang akan dijadikan alat pengumpul data harus memenuhi syarat validasi isi (konten). Instrumen berupa soal uraian sebanyak lima belas butir yang dapat dilihat dalam lampiran beserta kunci jawabannya. Instrumen tersebut diujicobakan terlebih dulu ke responden yang tidak dijadikan sampel dalam penelitian ini. Jumlah siswa kelas uji coba sebanyak 2 kelas pada SMAN 1 Tangerang, ujicoba tes kemampuan berpikir kreatif sebanyak 41 siswa (Kelas XII IPA 6) dan ujicoba tes kemampuan komunikasi matematis sebanyak 34 siswa (Kelas XII IPA 3) serta dilakukan pada kelas XII yang sudah menerima materi tentang turunan fungsi.

Langkah-langkah penyusunan tes kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis dalam matematika adalah sebagai berikut: (1) membuat kisi-kisi soal (2) menyusun soal berdasarkan kisi-kisi beserta kunci jawabannya

(3) melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing untuk validitas isi soal (4) melakukan tes sebagai ujicoba instrumen kemudian menghitung validitas , reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

Analisis validitas ini dimaksudkan untuk menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrumen. Pada penelitian ini dilakukan validitas uji coba butir item, dikatakan valid jika setiap butir item itu memiliki dukungan yang besar dengan skor total.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment* dari *Pearson* (Arikunto, 2002)

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

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variebel Y, dalam hal ini X adalah skor tiap item dan Y adalah skor total.

X : Skor butir soal

Y : Skor total

N : Banyaknya peserta tes.

Tolak ukur dalam validasi soal tes dalam penelitian ini menggunakan ukuran yang dibuat J. P Guilford (Suherman, 2003), dapat dilihat dalam tabel 3.4 :

Tabel 3.4
Klasifikasi Koefisien Validitas

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
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Validitas rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Validitas sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak Valid

Untuk taraf signifikansi α dan derajat kebebasan $dk = (n - 2)$, H_0 diterima jika:

$t_{hitung} > t_{tabel}$ dalam keadaan lain, H_1 ditolak artinya butir soal tersebut valid.

Signifikansi koefisien korelasi dapat diketahui dengan melakukan uji-t.

Adapun rumusnya adalah sebagai berikut (Sujana, 1992):

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Keterangan :

t : nilai hitung daya beda

n : banyak subjek

r_{xy} : koefisien korelasi

Selanjutnya data dan perhitungan secara lengkap dengan menggunakan ANATES dapat dilihat pada Lampiran 4, dan hasil olahan data uji coba ditampilkan dalam Tabel 3.5 untuk melihat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dan Tabel 3.6 untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa.

Tabel 3.5
Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

No. Soal	Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas	Keterangan
01	0,70	Sedang	Valid
02	0,60	Sedang	Valid
03	0,85	Tinggi	Valid
04	0,82	Tinggi	Valid
05	0,61	Sedang	Valid

Dari Tabel 3.5 terlihat untuk kelima soal kemampuan berpikir kreatif matematis valid, berarti soal-soal tersebut dipakai sebagai instrumen tes penelitian. Hasil olahan data uji coba untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dalam Tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3.6
Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas	Keterangan
01	0,76	Tinggi	Valid
02	0,68	Sedang	Valid
03	0,73	Tinggi	Valid
04	0,82	Tinggi	Valid
05	0,80	Tinggi	Valid
06	0,77	Tinggi	Valid

Dari Tabel 3.6 terlihat untuk keenam soal kemampuan komunikasi matematis adalah valid, sehingga soal-soal tersebut dapat dipakai sebagai instrumen penelitian.

3. Analisis Reliabilitas Tes

Suatu alat ukur memiliki daya *kejegan* mengukur atau reliabilitas yang baik, bila alat ukur itu memiliki konsistensi yang handal. Artinya bila diberikan kepada subjek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, ataupun tempat yang berbeda, maka akan memberikan hasil relatif sama. Untuk menentukan tingkat reliabilitas instrumen yang berbentuk uraian, digunakan rumus *Alpha Cronbach* (Sugiyono, 2002).

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

Keterangan:

r : koefisien reliabilitas

n : banyaknya butir item dalam tes

$\sum S_i^2$: jumlah variansi skor dari tiap butir item

S_t^2 : variansi skor total

Dalam memberikan interpretasi atau tafsiran terhadap koefisien reliabilitas tes umumnya digunakan tolok ukur yang dibuat oleh J.P. Guilford (Suherman, 2001), yang dapat dilihat dalam Tabel 3.7 berikut ini:

Tabel 3.7
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,00 \leq r < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah
$r < 0,00$	Tidak Reliabel

Perhitungan menggunakan *Alpha Cronbach* diperoleh rata-rata = 10,41 dengan simpangan baku = 3,87 dan reliabilitas tes = 0,78. Dalam Tabel 3.7 berada pada rentang $0,70 \leq r \leq 0,90$, yang artinya reliabilitas tes kemampuan berpikir kreatif matematis adalah tinggi. Untuk tes kemampuan komunikasi matematis juga menggunakan *Alpha Cronbach* diperoleh rata-rata = 11,29 dengan simpangan baku = 3,67 dan reliabilitas tes = 0,91. Dalam Tabel 3.7 berada pada rentang $0,90 \leq r \leq 1,00$, yang artinya reliabilitas tes kemampuan komunikasi matematis adalah sangat tinggi. Data dan perhitungan selengkapnya dengan *ANATES* dapat dilihat pada Lampiran 4.

4. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda atau indeks diskriminasi adalah korelasi antara skor jawaban terhadap sebuah soal dengan skor jawaban seluruh soal (Ruseffendi, 1991).

Daya pembeda atau indeks diskriminasi menunjukkan soal tersebut membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai, sehingga sebahagian *testee* yang memiliki kemampuan tinggi untuk menjawab butir item tersebut lebih banyak yang menjawab betul, sementara *testee* yang kurang pandai untuk menjawab item tersebut sebahagian besar tidak dapat menjawab dengan betul.

Untuk menyatakan soal tersebut memiliki daya beda digunakan angka indeks diskriminasi (Arikunto, 2001), sebagai berikut:

$$D_b = \frac{SA - SB}{\frac{1}{2} \times N \times \text{Skor Maks}}$$

Keterangan:

D_b = Indeks daya pembeda suatu butir soal.

SA = Jumlah skor yang dicapai siswa pada kelompok atas.

SB = Jumlah skor yang dicapai siswa pada kelompok bawah.

N = Jumlah siswa.

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda (Suherman, 2001) yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 3.8
Klasifikasi Daya Pembeda

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Kurang Baik
$0,00 < DP \leq 0,20$	Kurang Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Hasil perhitungan dengan *ANATES* klasifikasi daya pembeda, selengkapnya dapat dilihat dalam lampiran, dan diperoleh daya pembeda untuk setiap butir soal tes kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa seperti dalam Tabel 3.9 dan Tabel 3.10 berikut :

Tabel 3.9
Daya Pembeda Soal Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
01	34,09	Cukup
02	34,09	Cukup
03	52,27	Baik
04	70,45	Sangat Baik
05	38,64	Cukup

Tabel 3.10
 Daya Pembeda Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
01	30,56	Cukup
02	33,33	Cukup
03	36,11	Cukup
04	38,89	Cukup
05	38,89	Cukup
06	38,89	Cukup

Dari Tabel 3.9 yang mengukur daya pembeda instrumen kemampuan pemahaman dalam matematika dan Tabel 3.10 yang mengukur daya pembeda instrumen kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis, memiliki interpretasi cukup, baik dan sangat baik, artinya soal-soal tersebut dapat digunakan untuk membedakan tingkat kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika pada siswa dikelompok tinggi, sedang dan rendah.

5. Analisis Tingkat Kesukaran

Untuk mengetahui bermutu atau tidaknya butir item tes hasil belajar dapat diketahui dari derajat kesukaran atau taraf kesulitan yang dimiliki dari masing-masing butir item tersebut. Butir item tes hasil belajar dapat dinyatakan sebagai butir item tes yang baik, apabila butir item tes tersebut tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Tingkat kesukaran suatu soal menunjukkan apakah butir soal tersebut tergolong sukar, sedang atau mudah.

Dalam penelitian ini siswa dibagi atas tiga kelompok yaitu kelompok atas (pandai), kelompok tengah (sedang) dan kelompok bawah (kurang pandai). Kelompok atas dan kelompok bawah ditentukan dengan perhitungan 27% dari jumlah siswa digolongkan kedalam kelompok atas dan 27% dari jumlah siswa digolongkan kedalam kelompok bawah (Suherman dan Sukjaya, 1990).

Untuk mengukur indeks kesukaran tes berbentuk uraian digunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2001):

$$T_k = \frac{SA + SB}{N \times \text{Skor Maks}}$$

Keterangan:

T_k = tingkat kesukaran.

SA = jumlah skor yang dicapai siswa kelompok atas.

SB = jumlah skor yang dicapai siswa kelompok bawah.

N = jumlah siswa pada kelompok atas dan bawah.

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda (Suherman dan Sukjaya, 1990) dalam Tabel 3.11 adalah sebagai berikut :

Tabel 3.11
Klasifikasi Koefisien Daya Pembeda

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$IK = 0,00$	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,31 \leq IK \leq 0,70$	Soal sedang

$0,71 \leq IK < 1,00$	Soal mudah
$IK = 1,00$	Soal terlalu mudah

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan *ANATES*, diperoleh tingkat kesukaran untuk setiap butir soal kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis, yang hasilnya dapat dilihat dalam Tabel 3.12.

Tabel 3.12
Tingkat Kesukaran Soal Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
01	48,86 %	Sedang
02	51,14%	Sedang
03	53,41%	Sedang
04	53,41%	Sedang
05	53,41%	Sedang

Tabel 3.13
Tingkat Kesukaran Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
01	73,61 %	Mudah
02	75,00%	Mudah
03	48,61%	Sedang
04	52,78%	Sedang
05	25,00%	Sukar
06	27,78%	Sukar

Berdasarkan Tabel 3.12 dan Tabel 3.13 diperoleh hasil bahwa tingkat kesukaran soal bervariasi pada tiga level yaitu mudah, sedang dan sukar. Secara keseluruhan berarti instrumen tes cukup memberikan toleransi kesukaran untuk digunakan dalam penelitian. Adapun data dan perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4.

Selanjutnya melakukan uji t untuk melihat signifikansi koefisien korelasi (Sudjana, 1992), dengan rumus sebagai berikut:

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Keterangan:

t = daya beda.

r = koefisien korelasi.

n = banyaknya subyek yang diteliti.

Hasil perhitungan selengkapnya tentang koefisien korelasi dengan Anates ada pada lampiran, sedangkan rekapitulasi dari hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.14 dan Tabel 3.15 sebagai berikut:

Tabel 3.14
Rekapitulasi Analisis Butir Ujicoba Tes Kemampuan Berpikir Kreatif
Matematis Siswa

No. Butir soal	Nilai t	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Validitas	Signifikansi
1	3,50	34,09	Sedang	Valid	Signifikan
2	4,37	34,09	Sedang	Valid	Signifikan
3	8,57	52,27	Sedang	Valid	Sangat Signifikan
4	7,65	70,45	Sedang	Valid	Sangat Signifikan
5	3,50	38,64	Sedang	Valid	Signifikan

Tabel 3.15

Rekapitulasi Analisis Butir Ujicoba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

No. Butir soal	Nilai t	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Validitas	Signifikansi
1	5,05	30,56	Mudah	Valid	Sangat Signifikan
2	5,66	33,33	Mudah	Valid	Signifikan
3	5,20	36,11	Sedang	Valid	Sangat Signifikan
4	4,43	38,89	Sedang	Valid	Sangat Signifikan
5	4,37	38,89	Sukar	Valid	Sangat Signifikan
6	5,97	38,89	Sukar	Valid	Sangat Signifikan

Tingkat signifikansi koefisien korelasi dilakukan dengan membandingkan nilai t_{hitung} dan t_{tabel} , apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka validasi sangat signifikan. Kesimpulan berdasarkan Tabel 3.14 dan Tabel 3.15 bahwa kesebelas butir soal memiliki kriteria signifikan dan sangat signifikan artinya soal dapat dipakai sebagai instrumen penelitian.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi tiga tahap kegiatan. Secara rinci, tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan pada tahap persiapan adalah mendokumentasi kajian pustaka terhadap teori-teori yang berkaitan dengan pendekatan *open-ended* dan penerapannya dalam pembelajaran matematika.

Selanjutnya adalah menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen baik yang pembelajarannya secara

individu maupun yang pembelajarannya secara kelompok *group-to-group*. Disamping itu membuat dan mengembangkan instrumen penelitian yang terdiri dari soal-soal untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis. Kemudian membuat bahan ajar yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa SMA dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* dengan strategi *group-to-group*.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, kegiatan diawali dengan menentukan tempat penelitian, dalam hal ini adalah SMA Negeri Plus Provinsi Riau, yang dilanjutkan dengan pemilihan sampel sebanyak tiga kelas. Satu kelas pertama sebagai kelompok kontrol, satu kelas kedua sebagai kelompok eksperimen yang pembelajarannya secara individu, dan satu kelas yang ketiga sebagai kelompok eksperimen yang pembelajarannya secara *group-to-group*.

Kegiatan pelaksanaan penelitian berikutnya secara berturut-turut adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan pretes yang hasilnya sebagai data pengumpulan informasi awal tentang kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika. Pretes tersebut diberikan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen baik yang pembelajarannya secara individu maupun yang pembelajarannya secara *group-to-group*.
- b. Melaksanakan kegiatan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan konvensional untuk kelompok kontrol, dan

menggunakan pendekatan *open-ended* untuk kelompok eksperimen baik yang pembelajarannya secara individu maupun yang pembelajarannya secara *group-to-group*. Pada setiap pembelajaran dilakukan observasi terhadap aktivitas siswa dan guru. Juga diberikan kuis setiap empat kali pertemuan, untuk melihat kemajuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran sebelumnya.

- c. Memberikan postes pada ketiga kelompok tersebut. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang diberikan yaitu berupa pembelajaran matematika dengan pendekatan konvensional untuk kelompok kontrol dan pendekatan *open-ended* untuk kelompok eksperimen.

3. Tahap Akhir

Kegiatan pada tahap akhir dari penelitian ini adalah mengolah dan menganalisa data yang telah diperoleh baik data kualitatif maupun data kuantitatif. Dari hasil analisa dan olah data selanjutnya dilakukan penafsiran dan membuat kesimpulan hasil penelitian.

Adapun jadwal kegiatan dalam penelitian ini secara rinci dapat dilihat dalam Tabel 3.16, sebagai berikut :

Tabel 3.16
Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Jan 2011	Feb 2011	Mar 2011	Apr 2011	Mei 2011	Jun 2011	Jul 2011
1	Seminar Proposal Penelitian							
2	Mengurus Ijin Penelitian							
3	Proses Bimbingan Revisi Tesis							
4	Tahap Persiapan							
5	Tahap Pelaksanaan Penelitian							
6	Analisis Data Bersama Dosen Pembimbing							
7	Laporan Hasil Penelitian							

F. Tehnik Pengumpulan Data

Langkah-langkah yang dilakukan dalam kaitan pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tes

Tes yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika berupa pretes yaitu tes yang dilakukan sebelum proses pembelajaran dan postes yaitu tes yang dilakukan sesudah proses pembelajaran. Tes tersebut diberikan kepada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen baik yang pembelajarannya secara individu maupun yang pembelajarannya secara *group-to-group*. Hasil dari kedua tes dimaksudkan untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika.

2. Pedoman Observasi

Daftar pedoman observasi diisi oleh pengamat (*observer*) di setiap kegiatan pembelajaran pada masing-masing kelompok. Daftar tersebut berkaitan dengan hal-hal yang menjadi fokus pengamatan disetiap pelaksanaan pembelajaran berlangsung dengan menggunakan pendekatan konvensional pada kelompok kontrol dan menggunakan pendekatan *open-ended* pada kelompok eksperimen baik yang pembelajarannya secara individu maupun yang pembelajarannya secara *group-to-group*. Termasuk pula segala hal yang terjadi didalam kelas yang berhubungan dengan kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa.

Dalam hal ini, pengamat adalah guru matematika sekolah tempat penelitian. Format pedoman observasi diberikan untuk kelas eksperimen 1 yang pembelajarannya secara individu dan kelas eksperimen 2 yang pembelajarannya dengan strategi *group-to-group*.

Tujuan melakukan observasi untuk memantau aktivitas siswa dan guru (dalam hal ini peneliti) pada saat penerapan pembelajaran melalui pendekatan *open-ended* di kelas eksperimen.

Aspek-aspek yang diamati meliputi kegiatan: pendahuluan, kegiatan inti, penutup dan melihat suasana kelas. Aspek-aspek tersebut lebih jelasnya seperti: apersepsi, motivasi, kegiatan inti, siswa dihadapkan kepada masalah, siswa mengajukan konjektur, membuat berpikir kreatif dan komunikasi matematis dan penutup serta melihat bagaimana suasana kelas. Aspek-aspek tersebut lebih jelasnya dapat dilihat dalam tabel observasi yang ada dalam lampiran.

Observasi adalah suatu cara pengumpulan data yang menginventarisasikan data tentang sikap siswa dalam belajarnya, sikap guru, serta interaksi antara guru dengan siswa dan siswa dengan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Dalam observasi diperoleh data dengan harapan hal-hal yang tidak teramati oleh peneliti selama pembelajaran berlangsung dapat ditemukan.

3. Bentuk Non-Tes

Skala Sikap Siswa

Skala sikap siswa terdiri dari dua macam yaitu skala sikap yang berhubungan dengan disposisi berpikir kreatif matematis, komunikasi matematis dan untuk pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* secara individu maupun secara *group-to-group*. Skala sikap yang berhubungan dengan kreativitas dikembangkan berdasarkan pada ciri-ciri kreatif yang berhubungan dengan afektif.

Skala sikap yang berhubungan dengan pembelajaran matematika berupa pernyataan-pernyataan untuk mengungkapkan sikap siswa terhadap pelajaran matematika, pembelajaran *open-ended* dengan strategi *group-to-group*, sikap siswa terhadap soal disposisi berpikir kreatif matematis dan komunikasi matematis.

Dalam membuat angket ini, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi kemudian dikonsultasikan pada dosen pembimbing. Model skala sikap yang dipakai adalah

model skala Likert. Pilihan dalam skala sikap ini terdiri dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS).

Data yang dikumpulkan dari angket respon siswa, dianalisis dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Setiap butir skala respon yang terkumpul kemudian dihitung jumlah skornya. Pemberian skor pada skala respon ini menggunakan teknik menentukan nilai skala dengan deviasi normal. Azwar (dalam Hamidah, 2010) mengungkapkan bahwa tujuan penentuan nilai skala dengan deviasi normal adalah untuk memberikan bobot yang tertinggi bagi kategori jawaban respon setuju terhadap pernyataan positif dan sebaliknya dan memberikan bobot rendah bagi kategori jawaban yang respon tidak setuju terhadap pernyataan positif dan sebaliknya.
- b. Kemudian menentukan skor ideal dari skala respon dan membandingkannya dengan skor respon siswa per butir soal. Selanjutnya dihitung persentase skor kelompok responden, yang kemudian dilihat kriteria interpretasi skor berdasarkan kriteria Riduwan (2004). Adapun kriteria interpretasi skor yaitu disajikan pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17
Kriteria Interpretasi Skor

Persentase Skor	Kriteria Interpretasi
0% – 20%	Sangat Lemah
21% – 40%	Lemah
41% – 60%	Cukup
61% – 80%	Kuat
81% – 100%	Sangat Kuat

- c. Data hasil skala respon ini juga dihitung persentase dari setiap tanggapan per-item pernyataan untuk mengetahui frekuensi masing-masing alternatif jawaban yang diberikan.

Hasil perhitungan selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah mendeskripsikan hasil yang diperoleh.

Skala sikap dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan jawaban responden. Langkah-langkah penentuan skala untuk setiap item adalah sebagai berikut:

1. Menghitung banyaknya responden untuk setiap option
2. Menghitung persentase jawaban responden untuk setiap option
3. Menghitung persentase kumulatif berdasarkan pada sifat positif atau negatif
4. Menghitung nilai Z untuk setiap option
5. Menghitung nilai $Z + (Z)$ untuk setiap option, dimana (Z) adalah negatif dari nilai Z paling rendah
6. Membulatkan nilai $Z + (Z)$

Setelah skala ditentukan, kemudian diuji validitas itemnya dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_u - \bar{X}_a}{\sqrt{\frac{\sum (X_a - \bar{X}_a)^2 + \sum (X_u - \bar{X}_u)^2}{n(n-1)}}} \quad (\text{Subino, 1997})$$

Keterangan: $\bar{X}_u$ = rata-rata kelompok unggul

$\bar{X}_a$ = rata-rata kelompok asor (bawah)

n = banyaknya subjek

Panduan Angket Siswa

Panduan angket siswa bertujuan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap pembelajaran *open-ended* dengan strategi *group-to-group* yang tidak terlacak oleh skala pendapat siswa (skala sikap). Angket adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada siswa yang bersedia memberikan responden sesuai dengan permintaan peneliti. Tujuan penyebaran angket adalah mencari informasi yang lengkap mengenai suatu masalah dan responden tanpa merasa khawatir bila responden memberikan jawaban yang tidak sesuai dengan kenyataan dalam pengisian daftar pertanyaan dan mengetahui informasi tertentu yang diminta.

Angket dibedakan dua jenis, yaitu: angket terbuka dan angket tertutup. Angket terbuka adalah angket yang disajikan dalam bentuk sederhana sehingga responden (siswa) dapat memberikan isian sesuai dengan kehendak dan keadaannya. Keuntungannya bagi responden dapat mengisi sesuai dengan keinginan yang sesuai dengan keadaan yang dialaminya, dan bagi peneliti akan mendapatkan data yang bervariasi (Riduwan, 2008).

G. Teknik Analisis Data

Dalam rangka memperoleh kesimpulan tentang kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika dari hasil pembelajaran dengan pendekatan konvensional pada kelompok kontrol dan hasil belajar dengan pendekatan *open-ended* pada kelompok eksperimen, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Rerata Skor

Menghitung rerata skor hasil pretes dan postes (Ruseffendi, 1993) dengan menggunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i}{n}$$

2. Deviasi Standar

Rumus yang digunakan untuk menghitung deviasi standar hasil pretes dan postes (Ruseffendi, 1993) adalah sebagai berikut :

$$\alpha = \sqrt{\sum_{i=1}^k \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

3. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas distribusi skor awal dan skor akhir ketiga kelompok sampel diperlukan sebagai syarat pengujian beda dua rata-rata. Uji ini menggunakan uji kecocokan Saphiro-Wilk dalam SPSS 17.0 dengan hipotesis ternyata ketiga data sampel berdistribusi normal.

Langkah-langkah penggunaan program SPSS 17.0 sebagai berikut:

diawali dengan menentukan taraf signifikansinya yaitu 5% atau 0,05, kemudian input data dan pengolahan data oleh SPSS 17.0. Untuk melihat hasil analisis data dalam prosedur SPSS akan ditampilkan “output” secara grafis *normal probability plot* dan *detrended normal plot* (Uyanto, 1999) sebagai berikut:

Kelas	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
.....			
.....			

Dalam *Normal Probability Plot* setiap nilai data yang diamati dipasangkan dengan nilai harapannya (*expected value*) dari distribusi normal. Jika sampel data berasal dari suatu populasi yang berdistribusi normal, maka titik-titik nilai data akan terletak kurang lebih dalam suatu garis lurus. Sedangkan dalam *Detrended Normal Plot* yang digambarkan adalah simpangan dari nilai data terhadap garis lurus. Jika sampel data berasal dari suatu populasi yang berdistribusi normal, maka titik-titik nilai data akan terletak kurang lebih dalam suatu garis lurus.

Yang menjadi fokus analisis pada uji normalitas ini adalah pada kolom signifikan, menurut Uyanto (1999) kriteria uji sebagai berikut:

Terima H_0 jika $P\text{-value} \geq 0,05$ dan

Tolak H_0 jika $P\text{-value} < 0,05$

Dalam program SPSS $P\text{-value}$ = Signifikansi yang disingkat *Sig.*

Analisa data untuk uji normalitas dari hasil perhitungan akan disajikan dan dijelaskan dalam bab 4.

4. Uji Homogenitas Data

Pengujian homogenitas varians antara kelompok eksperimen dan kontrol dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok sama ataukah berbeda. Uji statistiknya dalam SPSS 17.0 digunakan uji-Levene dengan hipotesa ternyata varians ketiga kelompok sampel homogen.

Untuk menguji homogenitas varians tes hasil kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan dengan uji *Levene's* menggunakan SPSS 17.0, kemudian output dianalisis. Tampilan output homogenitas varians dengan uji *Levene's*, kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika adalah sebagai berikut:

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretes Kemampuan Berpikir Kreatif	Based on Mean	.....	...	...	...
Postes Kemampuan Berpikir Kreatif	Based on Mean	.....	...	...	...
Gain Kemampuan Berpikir Kreatif	Based on Mean	.....	...	...	...

Kriteria Uji: Terima H_0 jika $P\text{-value} \geq 0,05$ dan

Tolak H_0 jika $P\text{-value} < 0,05$

Analisa data untuk uji homogenitas dari hasil perhitungan akan disajikan dan dijelaskan dalam bab 4.

5. Gain Normal

Menyatakan gain dalam hasil proses pembelajaran tidaklah mudah. Mana yang sebenarnya dikatakan gain tinggi dan mana yang dikatakan gain rendah, kurang dapat dijelaskan melalui gain absolut (selisih antara skor postes dengan pretes). Misalnya, siswa yang memiliki gain 2 dari 4 ke 6 dan siswa yang memiliki gain 2 dari 6 ke 8 dari suatu soal dengan skor maksimal 8. Gain

absolut menyatakan bahwa kedua siswa memiliki gain yang sama. Secara logis seharusnya siswa yang kedua memiliki gain yang lebih tinggi dari siswa yang pertama. Hal ini karena usaha untuk meningkatkan dari 6 ke 8 (yang juga 8 merupakan skor maksimal) akan lebih berat daripada meningkatkan dari 4 ke 6.

Untuk mengetahui sejauhmana peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika antara sebelum dan sesudah pembelajaran, dilakukan perhitungan gain ternormalisasi.

Menyikapi kondisi bahwa siswa yang memiliki gain absolut sama belum tentu memiliki gain hasil belajar yang sama, Meltzer (2002) mengembangkan sebuah alternatif untuk menjelaskan gain yang disebut *normalized gain* (gain ternormalisasi). Gain ternormalisasi (g) diformulasikan dalam bentuk seperti di bawah ini:

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}}$$

Skor gain ternormalisasi dapat dikategorisasi kedalam tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Menurut Hake (dalam Meltzer, 2002) kategori gain ternormalisasi dalam Tabel 3.18, sebagai berikut:

Tabel 3.18
Klasifikasi Koefisien Gain Ternormalisasi

Indeks Gain	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Pada gain ternormalisasi juga dilakukan suatu uji, seperti halnya pengujian pada skor kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika. Uji gain ternormalisasi dimaksud untuk mengetahui tingkat peningkatan data antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol untuk setiap kemampuan yang diukur. Pengujian terhadap peningkatan gain ternormalisasi dapat dilakukan dengan menggunakan ANOVA Satu Jalur, dengan SPSS 17.0.

6. Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis lebih dari dua variabel digunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) Satu Jalur yaitu suatu cara untuk melihat peningkatan kemampuan melalui pengtesan variansinya. Melihat ada atau tidaknya peningkatan kemampuan dengan ANOVA, yang dipertentangkan bukan reratanya tetapi variansinya (Minium,1993) dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan hipotesis Statistik.

$$H_0 : \mu_A = \mu_B = \mu_C$$

Skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika yang pembelajarannya melalui pendekatan *open-ended* secara individu dan secara *group-to-group* tidak berbeda secara signifikan dengan siswa yang pembelajarannya konvensional.

$$H_1 : \text{bukan } H_0 \text{ atau } \mu_A \neq \mu_B \neq \mu_C \quad (\text{Wahyudin, 2007})$$

Dijelaskan pula oleh Subana (2000), bahwa hipotesis statistik adalah sebagai berikut :

H_0 : menyatakan tidak ada perbedaan diantara rata-rata beberapa populasi .

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_n$$

H_1 : menyatakan satu atau lebih rata-rata populasi tidak sama dengan rata-rata populasinya.

2. Meng-Input dan menganalisis data penelitian

Langkah-langkah dalam melakukan pengujian dengan SPSS 17.0 berdasarkan input data penelitian adalah sebagai berikut:

- Menentukan nilai α , dalam penelitian ini ditentukan nilai $\alpha = 0,05$
- Meng-input dan mengolah data dengan SPSS 17.0 sesuai kemampuan yang diukur untuk pretes, postes dan gain.
- Menganalisis hasil “output”, yaitu;

(I) Kelas	(J) Kelas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Low. Bound	Up. Bound
Eksperimen 1	Eksperimen 2	.....	....	....	.....	.....
	Kontrol	.....	....	....	.....	.....
Eksperimen 2	Eksperimen 1	.....	....	....	.....	.....
	Kontrol	.....	....	....	.....	.....
Kontrol	Eksperimen 1	.....	....	....	.....	.....
	Eksperimen 2	.....	....	....	.....	.....

Kriteria uji:

Terima H_0 jika $P\text{-value} \geq 0,05$ dan

Tolak H_0 jika $P\text{-value} < 0,05$

Dalam program SPSS, $P\text{-value}$ = Signifikansi yang disingkat *Sig.*

Analisa hasil olah dengan program SPSS dari data pretes, postes dan gain untuk kemampuan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa dalam matematika pada kelompok kontrol, kelompok eksperimen yang pembelajarannya secara individu dan kelompok eksperimen yang pembelajarannya secara *group-to-group*, akan disajikan dan dijelaskan dalam bab 4.

Uji persyaratan analisis data hasil penelitian dilakukan setelah menghitung uji normalitas dan uji homogenitas. Uji ini dilakukan untuk menentukan rumus uji statistik yang akan digunakan dalam perhitungan selanjutnya. Maksudnya apakah kita akan menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Apabila data kategori normal dan homogen maka uji hipotesis penelitian dilakukan dengan menggunakan ANOVA Satu Jalur, tetapi sebaliknya jika memiliki kategori tidak normal atau tidak homogen akan menggunakan statistik nonparametrik dengan uji *Man-Whitney* atau *Wilcoxon*. Apabila memiliki kategori tidak normal dan homogen maka menggunakan uji nonparametrik dengan *Kruskal-Wallis*. Apabila data memiliki kategori normal dan tidak homogen maka menggunakan uji t' (t aksen/gabungan).

Rumusnya adalah:

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

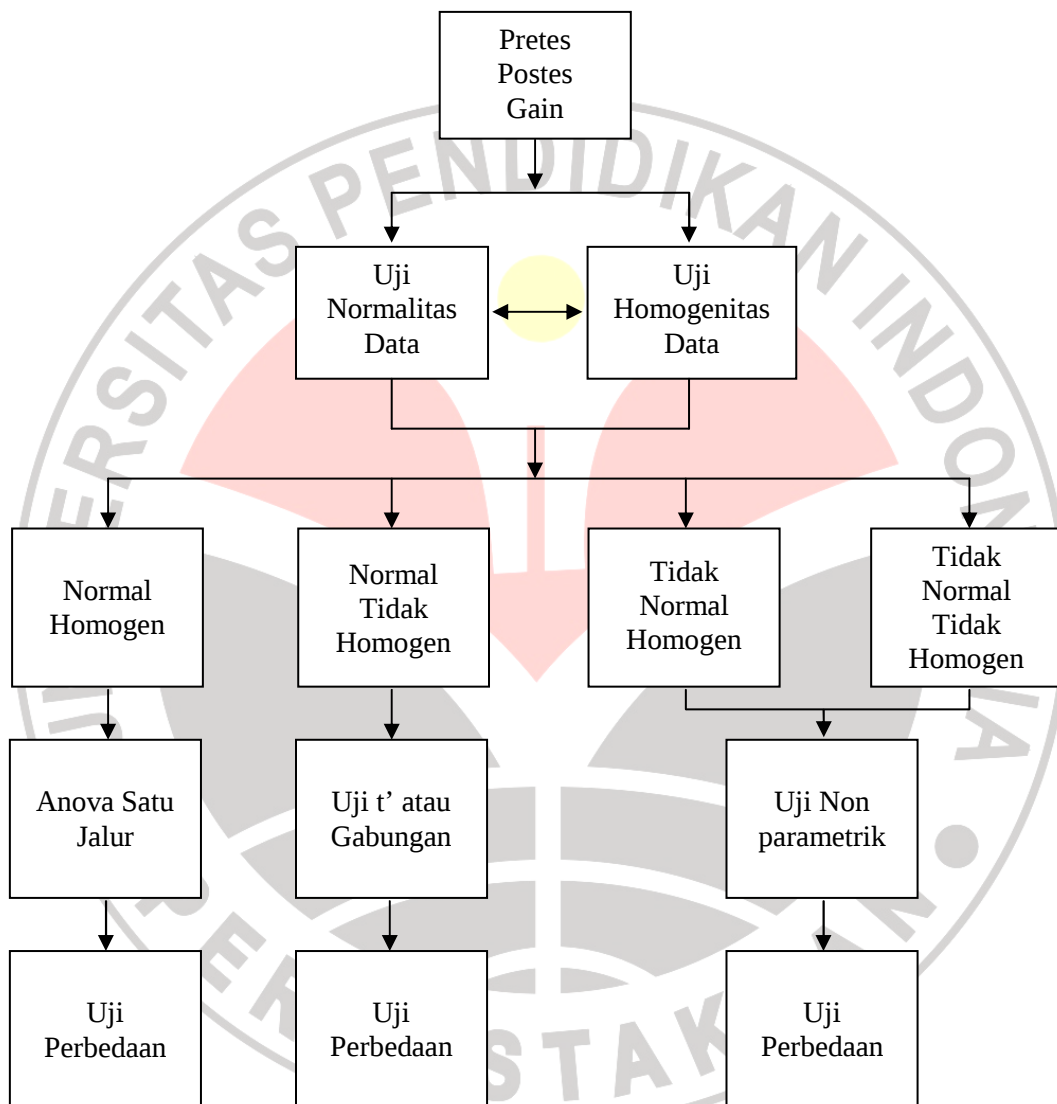
Keterangan:

$\bar{x}_1$: rata-rata eksperimen s_1^2 : simpangan baku eksperimen

$\bar{x}_2$: rata-rata kontrol s_2^2 : simpangan baku kontrol

n_1 : banyaknya data eks. n_2 : banyaknya data kontrol

Skema Alur Analisis Data Penelitian



H. Skema Prosedur Penelitian

Secara garis besar langkah-langkah pelaksanaan penelitian terlihat pada alur penelitian berikut:

