BAB III
METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Subjek Penelitian

Lokasi penelitian adalah di SD Negeri Girimukti II Kecamatan Cibatu Kabupaten Garut dan subjek penelitian adalah siswa kelas III. Berdasarkan diskusi dengan guru wali kelas masing-masing maka ditarik kesimpulan bahwa kelas yang akan dijadikan subjek penelitian adalah kelas IIIA sebagai kelas eksperimen dan kelas IIIB sebagai kelas kontrol. Adapun pertimbangan memilih SD Negeri Girimukti II sebagai tempat penelitian karena merupakan tempat peneliti bertugas.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *non equivalent control group desingn*. Rancangan ini terdiri dan dua kelompok yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberikan pretes terlebih dahulu, selanjumya dua kelas tersebut diberikan dua perlakuan yang berbeda, pada kelas eksperimen siswa mendapatkan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional, sedangkan kelas kontrol siswa tidak mendapatkan model pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional, yaitu dimana guru cenderung menggunakan metode ceramah disertai tanya jawab, pemberian tugas tertulis, dan memberikan contoh-contoh penyelesaian soal serta menjawab pertanyaan yang diajukan oleh siswa. Setelah kelompok eksperimen diberi perlakuan maka kedua kelompok (kelompok eksperimen dan kelompok kontrol) diberikan postest untuk melihat efek dari perlakuan (memberikan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional) pada kelompok eksperimen.

Table 3.1
Desain Eksperimen Semu

Kelompok	*Pretest*	*Treatment*	*Posttest*
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	-	O_4

Keterangan:

O = *Pretest-Posttest* kemampuan berpikir matematik
X = Perlakuan pembelajaran matematika yang menggunakan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional

C. Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiono, 2011, hlm. 2). Tujuan dalam penelitian ini seperti tertuang pada Bab I adalah untuk menjaring data tentang kemampuan berpikir matematis siswa kelas III Sekolah Dasar dengan adanya perlakuan berupa pembelajaran matematika realistik berbasis pembelajaran tradisional.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu atau kuasi eksperimen. Kuasi eksperimen digunakan karena pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian. Pertimbangan penggunaan desain ini adalah karena dalam penelitian ini kelompok kontrol dan kelompok eksperimen tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2011, hlm. 79), selain itu sulit sekali menemukan kelas yang memiliki karakteristik yang sama persis.

Penelitian kuasi eksperimen dilaksanakan dengan maksud untuk mempelajari sesuatu dengan mengubah kondisi dan mengamati pengaruhnya terhadap hal lain, selain itu karena penelitian ini akan menjelaskan apakah suatu intervensi atau perlakuan mempengaruhi suatu kelompok sebagai lawan ke kelompok lain. Oleh karena itu, pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk melihat kemampuan berpikir matematis siswa kelas III Sekolah Dasar yang menggunakan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional.

1. Prosedur Penelitian

a. Tahap Persiapan

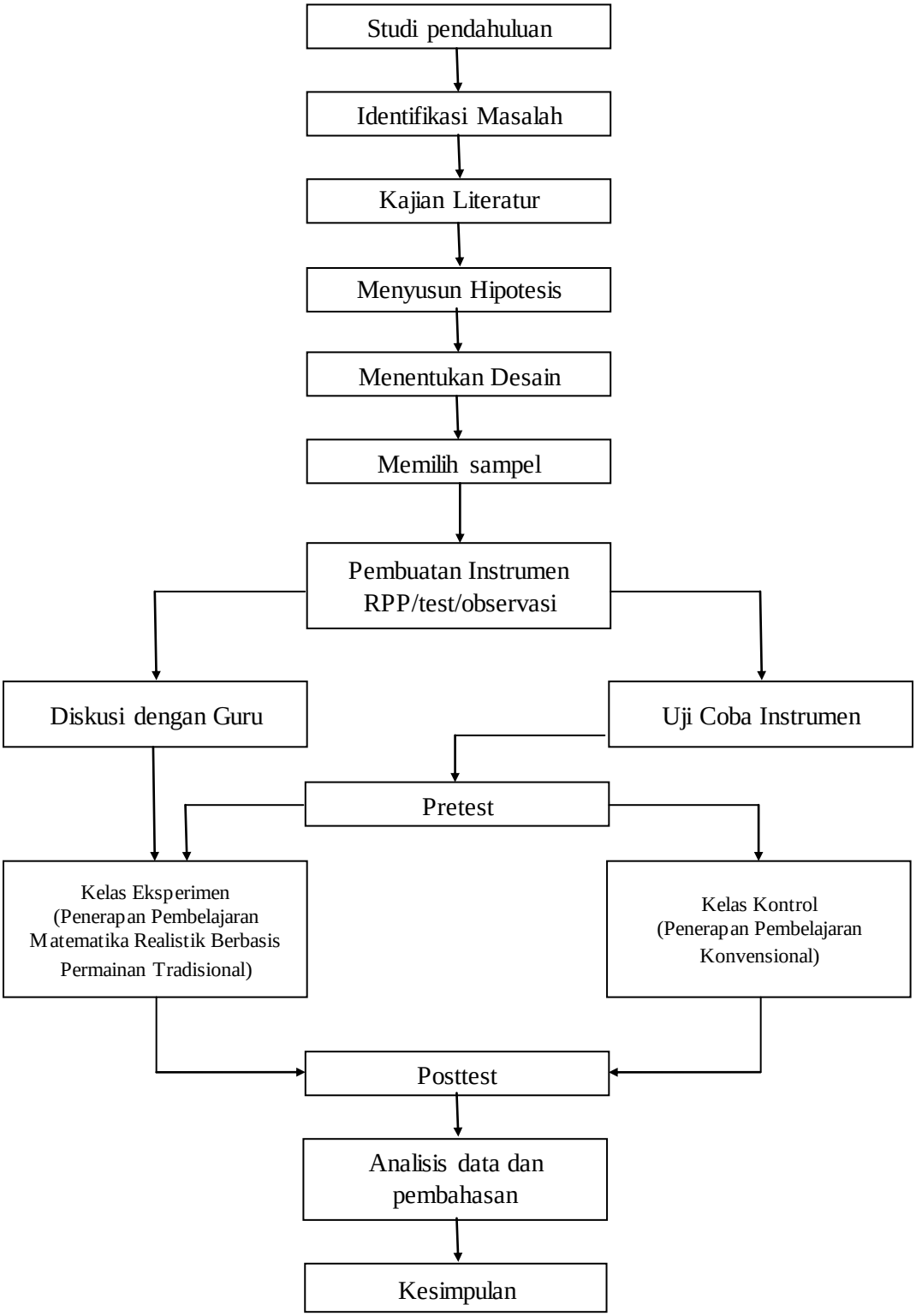
1) Melakukan kajian kurikulum, mengidentifikasi kompetensi dasar dan konsep yang dapat dikembangkan dengan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional.

2) Mendesain pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional yang dilengkapi dengan rencana pembelajaran dan sumber belajar.
3) Menyusun instrumen berupa tes yang akan digunakan sebagai pretes dan postes, untuk menguji kemampuan berpikir matematis keterampilan menggunakan tes tertulis, kemudian diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran serta daya pembedanya.
4) Instrumen yang telah dibuat dikonsultasikan terlebih dahulu kepada pembimbing sebagai validitas eksternal instrumen penelitian.
5) Peneliti melakukan persiapan pembelajaran bersama guru dengan berdiskusi, simulasi, untuk memperlancar pelaksanaan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional.

b. Tahap Pelaksanaan

1) Melakukan pretes untuk mengetahui pengetahuan awal siswa.
2) Pemberian pretes untuk mengetahui kemampuan berpikir matematis yang dimiliki siswa sebelum perlakuan dilaksanakan.
3) Melaksanakan penelitian, yakni penerapan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional pada kelas eksperimen. Pada kelas kontrol pembelajaran dilaksanakan tanpa menggunakan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional/pembelajaran konvensional.
4) Melaksanakan tes akhir untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir matematis pada kedua kelas.

Alur penelitian yang dilaksanakan, digambarkan seperti di bawah ini,



Gambar 3.9
Bagan Alur Penelitian

D. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan dalam penafsiran maka istilah-istilah operasional dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Kemampuan Berpikir Matematis

Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir matematika didefinisikan sebagai berbagai potensi yang telah ada maupun baru yang dapat dikembangkan dan digunakan dalam konteks matematika itu sendiri maupun konteks umum/kehidupan nyata.

Indikator kemampuan berpikir matematis yang dikembangkan dalam pembelajaran matematika realistik adalah memahami masalah kontekstual yang mencakup kemampuan dalam mengidentifikasi konsep matematika dalam masalah kontekstual, melakukan pemodelan masalah, menyelesaikan masalah secara matematis, sampai mampu menerjemahkan solusi matematis ke dalam solusi real sesuai dengan konteks masalah nyata.

Indikator berpikir matematik menurut Henningsen dan Stein (dalam Suryadi, 2012, hlm. 21) :

a. Kemampuan mencari dan mengeksplorasi pola untuk memahami struktur matematik serta hubungan yang mendasarinya;
b. Kemampuan menggunakan fakta-fakta yang tersedia secara efektif dan tepat untuk memformulasikan serta menyelesaikan masalah;
c. Kemampuan membuat ide-ide matematik secara bermakna;
d. Kemampuan berpikir dan bernalar secara fleksibel melalui penyusunan konjektur, generalisasi, dan jastifikasi; serta
e. Kemampuan menetapkan bahwa suatu hasil pemecahan masalah bersifat masuk akal atau logis.

2. Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Permainan Tradisional

Pembelajaran matematika realistik adalah pembelajaran yang bertitik tolak dari hal-hal yang nyata bagi siswa, menekankan pada keterampilan *procces of doing mathematics*, berdiskusi dan berkolaborasi, berargumentasi dengan teman sekelas sehingga mereka dapat menemukan sendiri strategi atau cara penyelesaian masalah dan pada akhirnya mengunakan matematika itu untuk menyelesaikan masalah secara individu maupun kelompok.

Sedangkan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran dalam

permainan tradisional edukatif yang telah dimodifikasi agar sesuai untuk dijadikan proses pembelajaran, sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir matematis dalam suasana pembelajaran yang menyenangkan melalui langkah-langkah pembelajaran matematika realistik.

E. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data yang sesuai dengan permasalahan dalam penelitian ini, maka dibuatlah seperangkat instrumen. Instrumen merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2011, hlm. 102). Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes berupa instrumen kemampuan berpikir matematis. Instrumen tes kemampuan berpikir matematis terlebih dahulu dikonsultasikan kemudian di*juggement* oleh ahli. Soal tes yang digunakan adalah tes kemampuan berpikir matematis yang bermuatan indikator untuk mengukur kemampuan berpikir matematis yang diberikan pada awal dan akhir penelitian bagi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Soal tes dapat dilihat selengkapnya pada lampiran.

Menurut Arikunto (2010, hlm. 14) tidak ada jawaban yang pasti terhadap tes bentuk uraian, jawaban yang diperoleh selalu beragam dari siswa, oleh karena itu penentuan skor tiap butir soal sangat menentukan dalam pengolahan analisis data.

Tabel 3.2
Kriteria Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Matematis

Kemampuan Berpikir Matematis			Keterangan
Rendah	Sedang	Tinggi	Soal terdiri dari 5 kemampuan berpikir matematis dengan bobot nilai 6
1 – 10	11 – 20	21 – 30	

Tabel 3.3
Kisi-kisi Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Matematis
Menurut Henningsen dan Stein (dalam Suryadi, 2012, hlm. 21):

No	Kemampuan Berpikir Matematis	Indikator yang diukur
		Siswa dapat:
1	Kemampuan mencari dan mengeksplorasi pola untuk memahami struktur matematik serta hubungan yang mendasarinya;	Mengidentifikasi matematika dalam konteks umum.
2	Kemampuan menggunakan fakta-fakta yang tersedia secara efektif dan tepat untuk memformulasikan serta menyelesaikan masalah;	Menemukan aspek-aspek serupa dalam masalah yang berbeda.
3	Kemampuan menggunakan ide-ide matematik secara bermakna;	Mempresentasikan konteks dalam aturan atau rumus.
4	Kemampuan berpikir dan bernalar secara fleksibel melalui penyusunan konjektur, generalisasai, dan jastifikasi;	Mencari keteraturan dalam hubungan.
5	Kemampuan menetapkan bahwa suatu hasil pemecahan masalah bersifat masuk akal atau logis.	Merumuskan masalah nyata dalam bahasa matematika.

F. Proses Pengembangan Instrumen

Langkah pertama dalam pengembangan instumen adalah penyusunan soal berdasarkan kisi-kisi dan membuat kunci jawabannya, kemudian mengkonsultasikannya kepada dosen pembimbing. Soal-soal kemampuan berpikir matematik dikonsultasikan terlebih dahulu kemudian di*judgement* oleh ahli. Kemudian instrumen ini diujicobakan kepada siswa. Instrumen ini diujicobakan terlebih dahulu agar diperoleh instrumen yang reliabel dan valid.

1. Validitas Tes

Mutu penelitian terutama dinilai dari validitas hasil yang diperoleh. Validitas penelitian berada pada suatu garis kontinum yang terbentang dari mulai yang tidak valid sampai yang sangat valid (shahih). Validitas suatu alat evaluasi adalah ketepatan alat evaluasi tersebut sebagai alat ukur kemampuan siswa. Suatu alat evaluasi disebut valid (absyah atau sahih) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Ujicoba instrumen kemampuan

berpikir matematis siswa dilakukan pada kelas IV sebanyak 30 siswa yang dilakukan pada hari Senin tanggal 23 Maret 2015. Ujicoba dilakukan untuk melihat validitas butir soal, reliabilitas tes, daya pembeda dan indeks kesukaran. Data hasil ujicoba diolah dengan menggunakan program *Anates Versi 4*.

Penentuan tingkat validitas isi soal dilakukan dengan cara menghitung koefisien korelasi antara alat evaluasi yang digunakan dengan alat ukur lain yang telah dilaksanakan dan diasumsikan meiniliki validitas yang tinggi.

Untuk menguji validitas setiap butir soal digunakan rumus korelasi produk moment memakai angka kasar (*raw-score*) (Suherman dan Sukjaya, 1990, hlm. 154)

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

Keterangan :
r_{xy} : koofisien korelasi antara variable X dan Y
ΣX : jumlah skor uji coba
ΣY : jumlah skor ulangan harian
N : banyaknya siswa uji coba

Tabel 3.4
Klasifikasi Koefisien Validitas

Koefisien validitas (r_{xy})	Interpretasi
$0{,}80 < r_{xy} \leq 1{,}00$	validitas sangat baik (sangat tinggi)
$0{,}60 < r_{xy} \leq 0{,}80$	validitas baik (tinggi)
$0{,}40 < r_{xy} \leq 0{,}60$	validitas cukup (sedang)
$0{,}20 < r_{xy} \leq 0{,}40$	validitas rendah (jelek)
$0{,}00 < r_{xy} \leq 0{,}20$	validitas sangat rendah
$r_{xy} \leq 0{,}00$	tidak valid

Setelah melakukan uji coba soal terhadap kelas IV, hasil uji coba tersebut diolah dengan program *Anates V4*. Berdasarkan perhitungan program *Anates V4* tersebut, diperoleh koefisien validitas untuk masing-masing butir soal kemampuan berpikir matematis seperti dapat dilihat selengkapnya pada lampiran, dan kesimpulannya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.5
Analisis Validitas Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Matematis

No	Korelasi	Sign Korelasi	Interpretasi	Keterangan
1	0,558	Sangat mudah	Signifikan	Digunakan
2	0,648	Sedang	Sangat signifikan	Digunakan
3	0,517	Sedang	Signifikan	Digunakan
4	0,499	Sedang	Signifikan	Digunakan
5	0,526	Sedang	Signifikan	Digunakan
6	0,550	Mudah	Signifikan	Digunakan
7	0,512	Mudah	Signifikan	Digunakan
8	0,536	Mudah	Signifikan	Digunakan
9	0,538	Sedang	Signifikan	Digunakan
10	0,677	Mudah	Sangat signifikan	Digunakan
11	0,622	Sedang	Sangat signifikan	Digunakan
12	0,816	Sedang	Sangat signifikan	Digunakan
13	0,680	Sedang	Sangat signifikan	Digunakan

2. Reliabilitas Tes

Reliabilitas suatu instrumen adalah ketetapan (ajeg) atau kekonsistenan instrumen tersebut. Apabila instrumen tersebut diberikan kepada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, pada waktu yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama. Menurut Arikunto (2013, hlm. 35), untuk menentukan koefisien reliabilitas tes yang berbentuk uraian digunakan rumus *Alpha-Cronbach* sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} : Koefisien reliabilitas

n : Banyak butir soal (item)

Σs_i^2 : Jumlah varians skor setiap item

s_t^2 : Varians skor total

Untuk mencari varians digunakan rumus:

$$s_t^2 = \frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X_i)^2}{n}}{n}$$

Untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi dapat digunakan tolak ukur yang dibuat oleh J.P Guilford (dalam Suherman dan Sukjaya, 1990, hlm. 177) sebagai berikut:

Tabel 3.6
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Interpretasi
$0{,}80 < r_{11} \leq 1{,}00$	reliabilitas sangat tinggi
$0{,}60 < r_{11} \leq 0{,}80$	reliabilitas tinggi
$0{,}40 < r_{11} \leq 0{,}60$	reliabilitas sedang
$0{,}20 < r_{11} \leq 0{,}40$	reliabilitas rendah
$r_{11} \leq 0{,}20$	reliabilitas sangat rendah

Dari hasil perhitungan dan hasil analisis soal kemampuan berpikir matematis dengan menggunakan *Anates V4*, diperoleh rata-rata = 20,23, simpangan baku = 5,72, korelasi XY = 0,87 dan hasil reliabilitas tes = 0,93. Berdasarkan klasifikasi pada tabel 3.5 dapat disimpulkan bahwa soal tipe uraian dalam instrumen penelitian ini diinterpretasikan sebagai soal yang reliabilitasnya sangat tinggi.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan testi yang tidak bisa menjawab soal tersebut (testi yang menjawab salah). Pengertian tersebut didasarkan pada asumsi Galton bahwa suatu perangkat alat tes yang baik harus bisa membedakan antara siswa yang pandai, rata-rata, dan yang kurang pandai, karena dalam suatu kelas biasanya terdiri dari tiga kelompok tersebut. Sehingga hasil evaluasinya tidak baik semua atau sebaliknya. Rumus untuk menentukan daya pembeda menurut Suherman (2003, hlm. 43) adalah:

$$\text{DP} = \frac{\overline{X_A} - \overline{X_B}}{b}$$

Keterangan :

DP : Indeks Kesukaran

$\bar{X}_A$: Rata-rata skor siswa kelas atas

$\bar{X}_B$: Rata-rata skor siswa kelas bawah

b : Skor maksimum tiap butir soal

Adapun klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang digunakan menurut

Suherman (2003, hlm. 161) adalah:

Tabel 3.7
Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP)	Interpretasi
DP ≤ 0,00	Sangat jelek
0,00 < DP ≤ 0,20	Jelek
0,20 < DP ≤ 0,40	Cukup
0,40 < DP ≤ 0,70	Baik
0,70 < DP ≤ 1,00	Sangat baik

Dari hasil perhitungan, diperoleh daya pembeda tiap butir soal yang disajikan dalam berikut:

Tabel 3.8
Hasil Perhitungan Nilai Daya Pembeda Tiap Butir Soal

No Butir Soal	Daya Pembeda	Tafsiran
1	0,700	Baik
2	0,571	Baik
3	0,500	Baik
4	0,906	Sangat Baik
5	0,428	Baik
6	0,943	Sangat Baik
7	0,850	Sangat Baik
8	0,575	Baik
9	0,428	Baik
10	0,642	Baik
11	0,785	Sangat Baik
12	0,785	Sangat Baik
13	0,392	Cukup

4. Indeks Kesukaran

Soal yang baik adalah yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar, juga soal yang baik akan menghasilkan skor yang berdistribusi normal. Untuk menghitung indeks kesukaran menggunakan rumus indeks kesukaran menurut Suherman (2003, hlm.43) sebagai berikut:

$$\text{IK} = \frac{\bar{x}}{b}$$

Keterangan :

IK : Indeks Kesukaran

$\bar{x}$: Skor rata-rata kelompok atas dan kelompok bawah

b : Bobot

Untuk menetukan kriteria dari indeks kesukaran soal maka dilihat dari nilai klasifikasi soal tersebut. Klasifikasi indeks kesukaran butir soal menurut Suherman (2003, hlm. 170) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.9
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Interpretasi
IK = 1,00	Soal terlalu mudah
0,70 < IK ≤ 1,00	Soal mudah
0,30 < IK ≤ 0,70	Soal sedang
0,00 < IK ≤ 0,30	Soal sukar
IK = 0,00	Soal terlalu sukar

Dari hasil perhitungan, diperoleh indeks kesukaran tiap butir soal yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.10
Hasil Perhitungan Nilai Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal

No Butir Soal	Indeks Kesukaran	Tafsiran
1	0,875	Mudah
2	0,500	Sedang
3	0,438	Sedang
4	0,625	Sedang
5	0,667	Sedang
6	0,828	Mudah
7	0,813	Mudah
8	0,781	Mudah
9	0,563	Sedang
10	0,719	Mudah
11	0,688	Sedang
12	0,531	Sedang
13	0,625	Sedang

G. Analisis Data

Analisis data hasil tes dimaksudkan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan berpikir matematis siswa, sehingga data primer hasil tes sebelum dan sesudah penerapan perlakuan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional dianalisa dengan cara membandingkan skor pretes dan postest. Perbandingan ini dinyatakan dengan nilai *gain*-nya.

Meltzer (dalam Saadah, 2012) mengembangkan sebuah alternatif untuk menjelaskan gain yang ternormalisasi. Menghitung gain yang ternormalisasi

dengan rumus:

$$Indeks\ gain\ (g) = \frac{SPostest - SPretest}{Skor\ maksimal - Spretest}$$

Tabel 3.11
Kategori *Indeks Gain (g)*

Interval	Kategori
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Hipotesis statistik yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

$H_0 : \mu_1$ (eksperimen) $= \mu_2$ (kontrol)

$H_1 : \mu_1$ (eksperimen) $> \mu_2$ (kontrol)

Hipotesis 1:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir matematis siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional dengan siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir matematis siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional dengan siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Hipotesis 2:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir matematis siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional dengan siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir matematis siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional dengan siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Untuk menguji hipotesis 1 dan 2 digunakan uji perbedaan dua rata-rata (uji-t) dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dan H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$. Adapun langkah-langkah uji perbedaan rata-rata sebagai berikut:

1. Menghitung rata-rata hasil skor pretes dan postes.
2. Membuat deskripsi statistik hasil pretes dan postes.
3. Menguji normalitas data skor pretes dan postes.

   Uji normalitas diperlukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak dengan hipotesis sebagai berikut:

   H_0 : sebaran data berdistribusi normal,

   H_1 : sebaran data tidak berdistribusi normal.
4. Menguji homogenitas varian.

   Uji homogenitas varian digunakan untuk menguji kesamaan varian dari skor pretes, postes, dan gain pada kedua kelompok (kelompok kontrol dan kelompok eksperimen) untuk kemampuan berpikir matematis. Adapun hipotesis statistik yang digunakan adalah:

   Hipotesis:

   $H_0 : \sigma \frac{2}{A} = \sigma \frac{2}{B}$ varian kelompok eksperimen sama dengan varian kelompok kontrol.

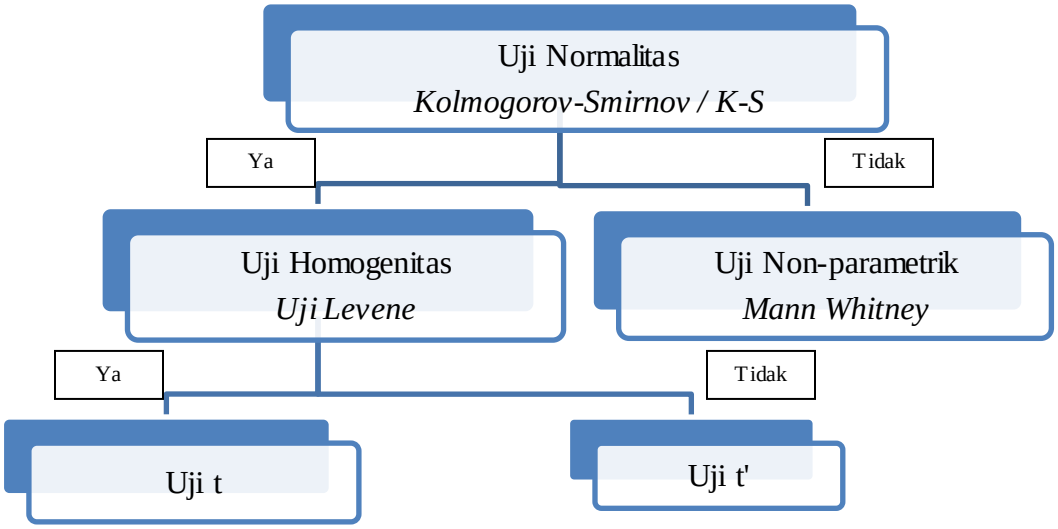
   $H_0 : \sigma \frac{2}{A} \neq \sigma \frac{2}{B}$ varian kelompok eksperimen tidak sama dengan varian kelompok kontrol.

   Kriteria uji homogenitas adalah:

   Hipotesis nol diterima jika p-*value* $\geq 0{,}05$

   Hipotesis nol ditolak jika p-*value* $< 0{,}05$
5. Menghitung hipotesis dengan uji-t.

Prosedur pengolahan data tersebut dapat dilihat dalam bentuk bagan sebagai berikut:



Gambar 3.10
Alur Pengolahan Data

Penganalisaan data dilakukan mulai dari penyekoran data, kemudian skor data diuji normalitasnya menggunakan analisis SPSS *V*18.0 dengan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*. Kriteria pengujian terima H_0 jika *Asymp* (2-*tailed*) > α, sedangkan yang lainnya tolak H_0 pada taraf signifikansi α = 0,05. Analisis data dilanjutkan dengan pengujian homogenitas menggunakan uji *Levene*. Kriteria pengujian terima H_0 jika *Asymp* (2-*tailed*) > α, pada taraf signifikansi α = 0,05. Jika data tidak berdistribusi normal maka pengujian selanjutnya adalah menggunakan uji non-parametrik dengan *Mann-Whitney* pada SPSS *V*18.0.

Skor data yang dinyatakan homogen (α > 0,05) dapat dilanjutkan dengan uji kesamaan rata-rata yaitu uji t, dengan kriteria pengujian terima H_0 jika *Asymp* (2-*tailed*) > α, sedangkan yang lainnya tolak H_0 pada taraf signifikansi α=0,05 tetapi bila data tidak homogen maka uji perbedaan skor dilakukan pada t'.

H. Pengolahan Data

1. Pretes

Dalam pelaksanaan pretes untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh jawaban pretes atas tes kemampuan berpikir matematis, dengan soal yang memuat indikator-indikator kemampuan berpikir matematis menurut

Henningsen dan Stein dalam Suryadi (2012, hlm. 21).

Pretes dilaksanakan pada hari Sabtu 4 April 2015 di kelas IIIA dan IIIB di SDN Girimukti II Kecamatan Cibatu Kabupaten Garut. Hasil pretes dari kedua kelas kemudian diolah dengan menggunakan sistem penyekoran kemampuan berpikir matematis siswa yang telah ditentukan oleh peneliti menggunakan SPSS *Version* 18.0 dengan hasil seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 3.12
Statistik Deskriftif Pretes Kemampuan Berpikir Matematis

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PretesKE	21	6,00	24,00	16,0476	4,94445
PretesKK	20	4,00	23,00	16,1000	4,32739
Valid N (listwise)	20				

Berdasarkan pengolahan data tersebut, dapat diketahui bahwa hasil pretes kelas eksperimen dengan kelas kontrol hampir sama. Hasil kelas kontrol memiliki rata-rata 0,018 lebih besar dari kelas eksperimen, dimana kelas eksperimen mendapatkan rata-rata nilai akhir sebesar 5,35 sedangkan rata-rata nilai akhir kelas kontrol 5,37 (terlampir). Rata-rata skor pretes kemampuan berpikir matematis siswa di kelas eksperimen yaitu 16,0476, sedangkan rata-rata skor pretes siswa di kelas kontrol yaitu 16,1000. Perbedaan rata-rata skor siswa kelas eksperimen adalah 0,0524 lebih besar rata-rata siswa kelas kontrol.

Untuk penyebaran, rata-rata yang diperoleh kelas eksperimen lebih menyebar daripada kelas kontrol karena simpangan baku (standar deviasi) kelas eksperimen lebih besar 0,61711 daripada kelompok kontrol. Simpangan baku yang diperoleh kelompok eksperimen adalah 4,94445, sedangkan kelompok kontrol 4,32739.

Sebelum melakukan analisis data mengenai kemampuan berpikir matematis siswa kelas III, data yang diperoleh harus dinyatakan berdistribusi normal dan homogen. Maka dilakukan pengujian prasyarat analisis dalam penelitian yaitu uji normalitas, uji homogenitas data dan uji hipotesis dengan menggunakan prosedur statistik. Pengolahan data ini menggunakan SPSS *Version* 18.0 *for Windows*. Hasil pengujian normalitas disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.13

Uji Normalitas Pretes Kemampuan Berpikir Matematis

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PretesKE	,127	20	,885	,961	20	,561
PretesKK	,232	20	,230	,920	20	,097

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan:

H_0 = data atau sampel berdistribusi normal

H_1 = data atau sampel berdistribusi tidak normal

Berdasarkan tabel 3.13 dapat dilihat nilai signifikansi (p-*value)* untuk kelas eksperimen dengan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$ menunjukkan signifikansi sebesar 0,885. Karena (p-*value)* $\geq$ 0,05 maka H_0 diterima. Artinya, skor pretes kemampuan berpikir matematis siswa kelas III Sekolah Dasar untuk kelompok eksperimen berdistribusi normal. Begitu pula nilai signifikansi (p-*value)* untuk kelas kontrol sebesar 0,230 $\geq$ 0,05 maka H_0 diterima. Artinya, skor pretes kemampuan berpikir matematis siswa kelas III sekolah dasar untuk kelompok kontrol berdistribusi normal. Sehingga skor pretes kemampuan berpikir matematis siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama berdistribusi normal.

Langkah selanjutnya dalam uji prasyarat data adalah menentukan kehomogenan data tersebut. Homogen maksudnya kesamaan beberapa bagian sampel, yakni seragam tidaknya variansi sampel-sampel yang diambil dan siswa kelas III (Arikunto, *2*010, hlm. 364).

Dengan langkah-langkah *Analyze-Descriptive Statistics-Explore* pada SPSS 18 maka dihasilkan uji homogenitas pretes kemampuan berpikir matematis siswa sebagai berikut:

Tabel 3.14
Uji Homogenitas Pretes Kemampuan Berpikir Matematis

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretes	1.343	1	39	.254

Keterangan:

H_0 = data atau sampel memiliki kesamaan varians (homogen)

H_1 = data atau sampel tidak memiliki kesamaan varians/ tidak homogen

Berdasarkan tabel 3.14 nilai signifikansi (p-*value*) hasil pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,254 ≥ 0,05 maka H_0 diterima. Berdasarkan hal tersebut, skor pretes kemampuan berpikir matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

Berdasarkan pengolahan data pretes melalui SPSS *Version* 18.0 *for Windows* diperoleh data hasil pretes kemampuan berpikir matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol yang berdistribusi normal dan homogen., maka pengolahan data dilanjutkan dengan uji perbedaan rata-rata pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji t.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rerata skor prestes kemampuan berpikir matematis siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional dengan siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

H_1 : Terdapat perbedaan rerata skor pretes kemampuan berpikir matematis siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran matematika realistik berbasis permainan tradisional dengan siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Kriteria pengujian antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$,

a. Jika nilai signifikansi *(P-value)* $\geq \alpha$ maka maka H_0 diterima atau H_1 ditolak
b. Jika nilai signifikansi (*P-value*) < α maka maka H_0 ditolak atau H_1 diterima

Hasil pengolahan data uji perbedaan dua rata-rata (uji t) menggunakan program SPSS 18.0 disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.15
Uji Rerata Pretes Kemampuan Berpikir Matematis

Independent Samples Test									
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper

Pretest Kelas Eksperimen dengan Kontrol	Equal variances assumed	1,336	,255	-,037	39	,971	-,01798	,48469	-,99836	,96241

Berdasarkan tabel di atas, tampak bahwa nilai uji homogenitas *Levene's test* diperoleh nilai Signifikansi (p-*value*) 0,255 > 0,05 artinya data homogen. Dengan demikian digunakan hasil uji t untuk data homogen (*Equal Variances Assumed*). Hasil uji t pretes kelas eksperimen dan kontrol diperoleh nilai t_{hitung} sebesar -0,037 dengan nilai Signifikansi (p-*value*) yaitu 0,971 > 0,05 artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir matematis siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa tidak berbeda, sehingga pemilihan kelas ekperimen dan kelas kontrol layak untuk dibandingkan.

2. Postes

Postes dilaksanakan pada hari Senin 27 April 2015 di kelas IIIA dan IIIB di SDN Girimukti II Kecamatan Cibatu Kabupaten Garut setelah pertemuan keempat perlakuan (*treatment*) di kelas eksperimen selesai dilaksanakan. Hasil pelaksanaan postes diolah dengan menggunakan sistem penyekoran kemampuan berpikir matematis yang telah ditentukan oleh peneliti sebelumnya dengan menggunakan SPSS 18.0.

Berikut merupakan statistik deskriftif postes kemampuan berpikir matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 3.16
Statistik Deskriptif Skor Postes Kemampuan Berpikir Matematis

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PostesKE	21	11,00	29,00	22,0476	4,71674
PostesKK	20	7,00	26,00	19,0500	4,64644
Valid N (listwise)	20				

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa rata-rata skor pada kelompok eksperimen mengalami peningkatan sebesar 6,00 dari skor rata-rata pretes 16,0475 menjadi 22,0476 pada saat postes. Kelompok kontrol hanya

mengalami peningkatan sebesar 2,95 dengan rata-rata skor pada saat pretes kemampuan berpikir matematis sebesar 16,10 dan rata-rata skor postes sebesar 19,05. Hasil postes kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 2,00. Hal tersebut dilihat dan perbandingan tes kemampuan awal siswa sebesar 5,35 dengan postes sebesar 7,35. Sedangkan nilai rata-rata kemampuan berpikir matematis kelompok kontrol mengalami peningkatan sebesar 0,98, dimana pretes memperoleh nilai rata-rata sebesar 5,37 dan nilai rata-rata postes sebesar 6,35. (terlampir).

Dalam hal penyebaran soal, kelas eksperimen lebih menyebar di bandingkan kelas kontrol. Hal ini dapat terlihat dari simpangan baku yang diperoleh kelompok eksperimen lebih besar 0,07 daripada kelompok kontrol. Simpangan baku yang diperoleh kelompok eksperimen adalah 4,71674, sedangkan kelompok kontrol 4,64644.

Langkah selanjutnya dalam pengolahan data adalah menguji normalitas data postes dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada SPSS 18.0 *for windows*. Adapun hasil pengujian normalitas postes kemampuan berpikir matematis kelompok eksperimen dan kontrol secara lengkap dapat dilihat pada lampiran. Berikut disajikan rangkuman hasil pengujian normalitas postes kemampuan berpikir matematis:

Tabel 3.17
Uji Normalitas Postes Kemampuan Berpikir Matematis

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PostesKE	,174	20	,548	,926	20	,128
PostesKK	,146	20	,789	,928	20	,139

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan:

H_0 = data atau sampel berdistribusi normal

H_1 = data atau sampel berdistribusi tidak normal

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat nilai signifikansi (p-*value)* untuk kelas eksperimen dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ menunjukkan signifikansi sebesar 0,548. Karena (p-*value)* $\geq 0,05$ maka H_0 diterima. Artinya, skor postes kemampuan berpikir matematis siswa kelas III Sekolah Dasar untuk kelompok

eksperimen berdistribusi normal. Begitu pula nilai signifikansi (p-*value)* untuk kelas kontrol sebesar 0,789 ≥ 0,05 maka H_0 diterima. Artinya, skor postes kemampuan berpikir matematis siswa kelas III Sekolah Dasar untuk kelompok kontrol berdistribusi normal. Sehingga skor postes kemampuan berpikir matematis siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama berdistribusi normal.

Sesuai dengan langkah-langkah pengujian data statistik, setelah data dinyatakan berdistribusi normal, data tersebut diuji dalam kesamaan variannya dengan uji homogenitas data. Uji homogenitas data ini diproses dengan menggunakan langkah-langkah *Analyze-Descriftive Statistics-Explore* pada SPSS 18.0 maka dihasilkan uji homogenitas postes kemampuan berpikir matematis siswa sebagai berikut:

Tabel 3.18
Uji Homogenitas Postes Kemampuan Berpikir Matematis

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Postes	,007	1	39	,934

Keterangan:

H_0 = data atau sampel memiliki kesamaan varians (homogen)

H_1 = data atau sampel tidak memiliki kesamaan varians/ tidak homogen

Berdasarkan tabel 3.18 nilai signifikansi (p-*value*) hasil postes kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,934 ≥ 0,05 maka H_0 diterima. Berdasarkan hal tersebut, skor postes kemampuan berpikir matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

Berdasarkan hasil pretes dan postes yang memiliki data normal dan homogen, untuk melihat peningkatan dan perbandingan kemampuan berpikir matematis siswa, Meltzer seperti dikutip Saadah (2012) mengemukakan perlu adanya penghitungan perbandingan nilai pretes dan postes yang dinyatakan dalam nilai *gain*nya. Oleh sebab itu, perlu adanya pengolahan data lebih lanjut yang dilakukan dengan mengukur peningkatan kemampuan berpikir matematis masing-masing kelas. Peningkatan kemampuan berpikir matematis siswa dapat terlihat

dari analisis skor N-Gain.

Langkah pertama yang dilakukan dalam analisis skor N-Gain adalah menghitung Gain dari masing-masing siswa dengan cara skor postes dikurangi skor pretes. Selanjutnya Gain tersebut dijadikan pembagi terhadap skor hasil dari pengurangan skor maksimal dikurangi skor pretes. Menurut Meltzer yang dikutip Saadah (2012) mencari indeks gain dapat dilakukan dengan aturan sebagai berikut:

$$\text{Indeks gain (g)} = \frac{Skor\ Postes - Skor\ Pretes}{Skor\ maksimal - Skor\ Pretes}$$

Hasil analisis lengkap skor N-Gain dapat dilihat pada lampiran dan rangkumannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.19
Statistik Deskriftif Skor N-Gain

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
N_GainKE	21	,11	,92	,4390	,22748
N_GainKK	20	,06	,58	,2325	,15169
Valid N (listwise)	20				

Untuk uji normalitas sebaran populasi skor N-Gain kemampuan berpikir matematis siswa, digunakan perhitungan uji normalitas menggunakan SPSS 18.0 pada taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$

Kriteria pengujian adalah:

Tolak H_0 jika nilai signifikansi $< \alpha$

Hasil uji normalitas N-Gain disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.20
Uji Normalitas N-Gain Kemampuan Berikir Matematis

	Kolmogorov-Smirnov[a]	Shapiro-Wilk

	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
N_GainKE	,109	20	,965	,961	20	,556
N_GainKK	,235	20	,218	,859	20	,070

a. Lilliefors Significance Correction

Keterangan:

H_0 = data atau sampel berdistribusi normal

H_1 = data atau sampel berdistribusi tidak normal

Tabel 3.20, mengenai perhitungan uji normalitas dapat diketahui bahwa kenormalan distribusi pada kelas eksperimen ditunjukkan oleh hasil dari perhitungan N-Gain kemampuan berpikir matematis dengan nilai signifikansi (p-*value*) sebesar 0,965 > 0,05 maka H_0 diterima. Sedangkan pada kelas kontrol nilai signifikansi (p-*value*) sebesar 0,218 > 0,05, ini berarti H_0 diterima juga. Artinya bahwa populasi skor N-Gain kemampuan berpikir matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, kemudian data dilakukan uji homogenitas (*Uji Levene*) terhadap data N-Gain kemampuan berpikir matematis untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan langkah-langkah *Analyze-Descriftive Statistics-Explore* pada SPSS 18.0 dengan taraf signifikansi α = 0,05. Hipotesis nol dan tandingannya yang akan diuji adalah:

$H_0 : \sigma \frac{2}{A} = \sigma \frac{2}{B}$ varian kelompok eksperimen sama dengan varian kelompok kontrol.

$H_0 : \sigma \frac{2}{A} \neq \sigma \frac{2}{B}$ varian kelompok eksperimen tidak sama dengan varian kelompok kontrol.

Kriteria uji homogenitas adalah: Tolak H_0 jika nilai signifikasi < α

Tabel 3.21
Uji Homogenitas N-Gain Kemampuan Berpikir Matematis

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
N-Gain	2,434	1	39	,127

Hasil pengujian homogenitas N-Gain kemampuan berpikir matematis siswa dengan menggunakan prosedur statistik yaitu SPSS *version* 18.0 *for windows* menunjukkan nilai signifikansi (p-*value)* sebesar 0,127 > 0,05 maka H_0 diterima.

Berdasarkan hal tersebut, skor N-Gain kemampuan berpikir matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap N-Gain kemampuan berpikir matematis siswa, diperoleh keterangan bahwa kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal dan homogen, dengan demikian dapat dilanjutkan dengan pengujian kesamaan rata-rata (rerata) menggunakan uji t dengan taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$ pada pengujian hipotesis.