

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen ini digunakan untuk mengetahui sejauhmana pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode *Personalized System of Instruction* (PSI). Sedangkan variabel terikatnya adalah pemahaman konsep dan komunikasi matematis. Secara sederhana disajikan dalam gambar berikut:

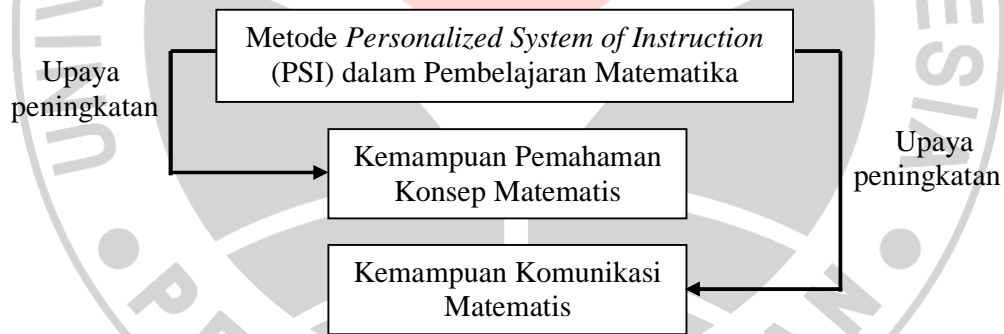


Diagram 3.1
Rancangan Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol *pretest-posttest* yang melibatkan dua kelompok yang dipilih secara acak. Kelompok pertama sebagai kelas eksperimen yang mendapat

perlakuan metode *Personalized System of Instruction* (PSI). Sedangkan kelompok kedua sebagai kelas kontrol yang mendapat perlakuan pembelajaran ekspositori.

Adapun desain penelitian kelompok kontrol *pretest-posttest* yang dimaksud adalah sebagai berikut:

A O₁ X O₂

A O₁ O₂

Keterangan:

A : Pengambilan sampel secara acak

O₁ : *Pretest* (tes awal)

O₂ : *Posttest* (tes akhir)

X : Perlakuan berupa penerapan metode *Personalized System of Instruction* (PSI)

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Pasundan 3 Bandung, semester genap tahun pelajaran 2009/2010 yang tersebar ke dalam enam kelas mulai dari kelas VII A sampai dengan kelas VII F. Berdasarkan informasi dari guru yang bersangkutan, siswa-siswi kelas VII tersebut memiliki kemampuan/tingkat kecerdasan yang beragam.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara acak, yaitu mengambil dua kelas dari enam kelas yang ada. Pengambilan sampel ini dilakukan untuk mendapatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dapat mewakili populasi tersebut. Setelah dilakukan pemilihan secara acak, maka

terpilih kelas VII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VII C sebagai kelas kontrol.

C. Variabel Penelitian

Penelitian eksperimen bertujuan untuk melihat hubungan sebab akibat. Oleh karena itu, perlu ditentukan terlebih dahulu variabel bebas yang akan memberikan pengaruh pada variabel terikat. Kedua variabel tersebut diperlukan sebagai tolak ukur dalam proses analisis. Variabel yang dimaksud adalah:

1. Variabel Bebas

Nasution (Agustian, 2009: 30) mengemukakan bahwa variabel bebas adalah faktor stimulus/input yaitu faktor yang dipilih, dimanipulasi, diukur oleh peneliti untuk melihat pengaruh terhadap gejala yang diamati. Variabel bebas ini dapat disebut sebagai variabel penyebab. Adapun yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika dengan metode *Personalized System of Instruction (PSI)*.

2. Variabel Terikat

Nasution (Agustian, 2009: 30) mengemukakan bahwa variabel terikat yaitu faktor yang diamati dan diukur untuk mengetahui efek variabel bebas. Variabel terikat ini juga disebut variabel akibat. Adapun yang menjadi variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan non tes.

1. Instrumen Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. *Pretest*, diberikan untuk mengukur kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. *Posttest*, diberikan untuk mengukur peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis pada kedua kelas tersebut.

Tes ditujukan untuk mengumpulkan data kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa, khususnya pada materi Segiempat. Bentuk soal yang diberikan berupa uraian. Pemilihan tipe tes ini bertujuan agar proses penyelesaian tes dapat menggambarkan proses berpikir siswa secara sistematis.

2. Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Angket.

Angket adalah instrumen berupa daftar pernyataan atau pertanyaan yang dijawab oleh responden (dalam hal ini siswa) berkenaan dengan sikap, tugas, sajian, aspirasi, fasilitas, suasana pembelajaran, dan lain-lain.

Angket digunakan untuk mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran matematika dengan metode *Personalized System of Instruction* (PSI).

b. Lembar Observasi

Lembar observasi adalah catatan yang berisi daftar aspek-aspek pokok yang menjadi objek observasi (objek observasi bisa berkenaan dengan kinerja, aktivitas, partisipasi, keterampilan atau presentasi). Manfaat dari lembar observasi adalah mengetahui hal-hal yang tidak dapat diamati oleh peneliti dalam pelaksanaan evaluasi. Lembar observasi diisi oleh observer pada saat pembelajaran berlangsung. Adapun lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui sikap dan aktivitas siswa kelas eksperimen selama pembelajaran berlangsung.
- 2) Lembar observasi guru yang digunakan untuk mengetahui sikap dan aktivitas guru selama pembelajaran berlangsung.

Agar instrumen yang telah dibuat dapat menjangkau data dengan baik, maka kualitas instrumennya harus baik pula. Oleh karena itu, sebelum instrumen digunakan di lapangan, penulis mendiskusikannya terlebih dahulu dengan dosen pembimbing. Tujuannya adalah untuk mengetahui validitas teoritik atau validitas logik dari setiap instrumen yang dibuat.

Khusus untuk instrumen tes, setelah diketahui validitas teoritiknya, instrumen ini kemudian diujicobakan kepada siswa yang dianggap memiliki karakteristik sama dengan siswa yang menjadi sampel penelitian. Selain itu, siswa tersebut juga harus telah menerima materi pelajaran yang digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil konsultasi dengan guru matematika SMP Pasundan 3 Bandung, akhirnya dipilih kelas VIII A SMP Pasundan 3 Bandung

sebagai kelas untuk mengujicobakan instrumen tes. Uji coba instrumen sendiri dilaksanakan pada tanggal 23 Maret 2010. Selanjutnya, data hasil uji coba instrumen diolah dan dilakukan uji validitas tiap butir soal tes, reliabilitas soal tes, indeks kesukaran tiap butir soal tes, dan daya pembeda tiap butir soal tes.

a. Validitas Butir Soal Tes

Validitas instrumen menurut Suherman (2003: 102) adalah ketepatan dari suatu instrumen atau alat ukur terhadap konsep yang akan diukur, sehingga suatu instrumen atau alat pengukur dikatakan memiliki taraf validitas yang baik jika betul-betul mengukur apa yang hendak diukur.

Validitas suatu alat evaluasi dapat dikelompokkan kedalam dua jenis berdasarkan pelaksanaannya, yaitu validitas logik (teoritik) dan validitas empirik. Validitas logik adalah validitas alat evaluasi yang dilakukan berdasarkan pertimbangan (*judgement*) teoritik atau logika. Sedangkan validitas empirik adalah validitas yang ditinjau dalam hubungannya dengan kriterium tertentu (Suherman, 2003: 104-109).

Untuk menguji validitas empirik butir soal uraian, digunakan rumus Korelasi *Product Moment* memakai angka kasar (*row score*) yang dikemukakan oleh Pearson (Suherman, 2003: 119-120). Rumus tersebut menghitung korelasi antara skor tiap butir soal dengan skor total. Adapun rumus yang dimaksud adalah:

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi

X : Skor siswa untuk tiap butir soal tes

Y : Skor total siswa untuk seluruh soal tes

N : Jumlah peserta tes

Nilai koefisien korelasi yang diperoleh setelah perhitungan kemudian diinterpretasikan kedalam beberapa kategori, yaitu:

Tabel 3.1

Kategori Interpretasi Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Interpretasi Korelasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	tidak valid

Nilai koefisien korelasi (r_{xy}) yang sudah diperoleh kemudian diartikan sebagai koefisien validitas (Suherman, 2003: 113), sehingga kriteriumnya menjadi seperti tampak pada tabel berikut:

Tabel 3.2

Kategori Koefisien Validitas Empirik Butir Soal

Koefisien Korelasi	Interpretasi Korelasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	sangat baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	cukup
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	kurang
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	sangat kurang
$r_{xy} < 0,00$	tidak valid

Hasil perhitungan validitas setiap butir soal beserta interpretasinya disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.3

Hasil Perhitungan Validitas Setiap Butir Soal Tes

Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis		
Nomor Soal	Koefisien	Interpretasi
1	0,74	baik
2	0,94	sangat baik
Kemampuan Komunikasi Matematis		
Nomor Soal	Koefisien	Interpretasi
3	0,79	baik
4	0,71	baik

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.3 halaman 182 dan Lampiran B.4 halaman 184.

b. Reliabilitas Soal Tes

Reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten, ajeg). Hasil pengukuran itu harus tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya diberikan pada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda pula. Tidak dipengaruhi oleh pelaku, situasi, dan kondisi (Suherman, 2003: 131).

Untuk menghitung reliabilitas soal tes terlebih dahulu harus dihitung koefisien reliabilitas tes. Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian dikenal dengan rumus Alpha (Suherman, 2003: 154) sebagai berikut:

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

Keterangan :

r_{11} : Koefisien reliabilitas

n : Banyak butir soal

$\sum s_i^2$: Jumlah varians skor setiap item

s_t^2 : Varians skor total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi dapat digunakan tolak ukur yang dibuat oleh Guilford (Suherman, 2003: 139) sebagai berikut:

Tabel 3.4

Klasifikasi Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	rendah
$r_{11} < 0,20$	sangat rendah

Dari hasil perhitungan reliabilitas, diperoleh nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,60 dengan interpretasi sedang. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.5 halaman 186.

c. Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal adalah kemampuan butir soal untuk membedakan kemampuan siswa pandai dengan kemampuan siswa yang kurang pandai (Suherman, 2003: 159). Pengujian daya pembeda butir soal ini menggunakan nilai rata-rata setiap butir soal hasil ujicoba dari 27% siswa kelompok atas (\bar{X}_A) dan 27% siswa kelompok bawah (\bar{X}_B) serta nilai maksimum tiap butir soal (SMI). Untuk soal jenis uraian, daya pembeda dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan:

DP : Daya pembeda

\bar{X}_A : Rata-rata kelompok atas

\bar{X}_B : Rata-rata kelompok bawah

SMI : Skor Maksimum Ideal

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda menurut Suherman (2003, 161) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5

Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal Tes

Daya Pembeda (DP)	Interpretasi Daya Pembeda
$DP \leq 0,00$	sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	sangat baik

Hasil perhitungan daya pembeda soal setelah disesuaikan dengan klasifikasi interpretasi daya pembeda butir soal memberikan hasil seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 3.6

Hasil Uji Daya Pembeda Butir Soal Tes

Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis		
Nomor Soal	Nilai DP	Interpretasi
1	0,12	Jelek
2	0,33	cukup
Kemampuan Komunikasi Matematis		
Nomor Soal	Nilai DP	Interpretasi
3	0,35	cukup
4	0,68	baik

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.6 halaman 188 dan Lampiran B.7 halaman 190.

d. Indeks Kesukaran

Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut indeks kesukaran (Suherman, 2003: 169). Indeks kesukaran (*Difficulty Index*) untuk soal jenis uraian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran soal

\bar{X} : Rata-rata skor tiap butir soal

SMI : Skor maksimum ideal yang ditetapkan

Klasifikasi indeks kesukaran menurut Suherman (2003, 170) tampak pada tabel berikut:

Tabel 3.7

Klasifikasi Indeks Kesukaran Butir Soal Tes

Indeks Kesukaran	Kategori Kesukaran
IK = 0,00	terlalu sukar
$0,00 < IK < 0,30$	sukar
$0,30 \leq IK < 0,70$	sedang
$0,70 \leq IK < 1,00$	mudah
IK = 1,00	terlalu mudah

Hasil perhitungan indeks kesukaran soal beserta kategorinya disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.8

Hasil Uji Indeks Kesukaran Butir Soal Tes

Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis		
Nomor Soal	Nilai IK	Interpretasi
1	0,90	mudah
2	0,74	mudah
Kemampuan Komunikasi Matematis		
Nomor Soal	Nilai IK	Interpretasi
3	0,48	sedang
4	0,20	sukar

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.8 halaman 191 dan Lampiran B.9 halaman 192.

Berdasarkan uraian di atas, secara keseluruhan soal yang ada memenuhi kriteria-kriteria instrumen yang baik, sehingga soal-soal tersebut yang akan digunakan pada penelitian.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melakukan observasi ke sekolah.
2. Menyusun dan menetapkan materi yang akan digunakan dalam penelitian.
3. Menyusun perangkat pembelajaran.
4. Menyusun instrumen penelitian.
5. *Judgement* instrumen penelitian dengan dosen pembimbing.
6. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
7. Melaksanakan penelitian dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Memilih sampel sebanyak dua kelas. Satu kelas dijadikan sebagai kelas eksperimen (kelas yang memperoleh pembelajaran matematika dengan metode PSI) dan satu kelas lainnya dijadikan sebagai kelas kontrol (kelas yang memperoleh pembelajaran matematika dengan metode ekspositori).
- b. Melaksanakan *pretest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada kedua kelas.
 - 1) Hal-hal yang disamakan adalah jumlah jam pelajaran, materi pelajaran, dan pengajar.
 - 2) Hal-hal yang dibedakan adalah pada kelas eksperimen pembelajarannya dengan menggunakan metode PSI, sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran yang dilakukan adalah pembelajaran dengan metode ekspositori.
- d. Memberikan angket kepada kelas eksperimen untuk mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran matematika dengan metode PSI.
- e. Melaksanakan *posttest* pada kedua kelas tersebut.
- f. Mengolah data hasil penelitian.
- g. Membuat analisis dan kesimpulan hasil penelitian berdasarkan hipotesis yang telah dirumuskan.

F. Teknik Pengolahan Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kuantitatif dan analisis data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes

yaitu *pretest*, *posttest*, dan *gain* sedangkan data kualitatif diperoleh dari angket dan lembar observasi. Adapun prosedur untuk analisis data adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Kuantitatif

Analisis data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* SPSS 12.0 for windows evaluation version.

a. Analisis Data Hasil *Pretest*

Dari skor total *pretest* yang diperoleh, ditentukan skor kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis dari setiap siswa baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

1) Uji Normalitas

Melakukan uji normalitas skor *pretest* kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas sebagai berikut:

H_0 : Skor *pretest* (kelompok eksperimen atau kelompok kontrol) berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Skor *pretest* (kelompok eksperimen atau kelompok kontrol) berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak.
2. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih besar atau sama dengan 0,05, maka H_0 diterima.

2) Uji Homogenitas

Jika distribusi skor *pretest* kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis untuk kedua kelompok tersebut berdistribusi normal maka analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Pengujian homogenitas varians menggunakan uji *Levene* dengan nilai signifikansi 5%. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas sebagai berikut:

H_0 : Kedua kelompok data *pretest* mempunyai varians sama.

H_1 : Kedua kelompok data *pretest* mempunyai varians berbeda.

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak.
2. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih besar atau sama dengan 0,05, maka H_0 diterima.

3) Uji Statistik Nonparametrik

Jika sampel tidak berdistribusi normal maka lakukan uji statistik nonparametrik.

4) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Jika sampel berdistribusi normal dan homogen, lakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji *Independent-Samples T Test*.

Perumusan hipotesis yang digunakan pada pengujian perbedaan dua rata-rata *posttest* sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil *pretest* antara siswa yang menggunakan metode *Personalized System of Instruction* (PSI) dengan siswa yang menggunakan metode ekspositori.

H_1 : Terdapat perbedaan hasil *pretest* antara siswa yang menggunakan metode *Personalized System of Instruction* (PSI) dengan siswa yang menggunakan metode ekspositori.

Selanjutnya kriteria pengujiannya sebagai berikut:

1. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak.
2. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih besar atau sama dengan 0,05, maka H_0 diterima.

b. Analisis Data Hasil *Posttest*

Dari skor total *posttest* yang diperoleh, ditentukan skor kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis dari setiap siswa baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

1) Uji Normalitas

Melakukan uji normalitas skor *posttest* kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas sebagai berikut:

H_0 : Skor *posttest* (kelompok eksperimen atau kelompok kontrol) berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Skor *posttest* (kelompok eksperimen atau kelompok kontrol) berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak.
2. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih besar atau sama dengan 0,05, maka H_0 diterima.

2) Uji Homogenitas

Jika distribusi skor *posttest* kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis untuk kedua kelompok tersebut berdistribusi normal maka analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas varians.

Pengujian homogenitas varians menggunakan uji *Levene* dengan nilai signifikansi 5%. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas sebagai berikut:

H_0 : Kedua kelompok data *posttest* mempunyai varians sama.

H_1 : Kedua kelompok data *posttest* mempunyai varians berbeda.

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak.
2. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih besar atau sama dengan 0,05, maka H_0 diterima.

3) Uji Statistik Nonparametrik

Jika sampel tidak berdistribusi normal maka lakukan uji statistik nonparametrik.

4) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Jika sampel berdistribusi normal dan homogen, lakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji *Independent-Samples T Test*. Perumusan hipotesis yang digunakan pada pengujian perbedaan dua rata-rata *posttest* sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil *posttest* antara siswa yang menggunakan metode *Personalized System of Instruction* (PSI) dengan siswa yang menggunakan metode ekspositori.

H_1 : Terdapat perbedaan hasil *posttest* antara siswa yang menggunakan metode *Personalized System of Instruction* (PSI) dengan siswa yang menggunakan metode ekspositori.

Selanjutnya kriteria pengujiannya sebagai berikut:

1. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak.

2. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih besar atau sama dengan 0,05, maka H_0 diterima.

c. Analisis Data Hasil *Gain*

Dari skor *gain* yang diperoleh, ditentukan skor *gain* kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis dari setiap siswa baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

1) Uji Normalitas

Melakukan uji normalitas skor *gain* kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas sebagai berikut:

H_0 : Skor *gain* (kelompok eksperimen atau kelompok kontrol) berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Skor *gain* (kelompok eksperimen atau kelompok kontrol) berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak.
2. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih besar atau sama dengan 0,05, maka H_0 diterima.

2) Uji Homogenitas

Jika distribusi skor *gain* kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis untuk kedua kelompok tersebut berdistribusi normal maka analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Pengujian homogenitas varians menggunakan uji *Levene* dengan nilai signifikansi 5%. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas sebagai berikut:

H_0 : Kedua kelompok data *gain* mempunyai varians sama.

H_1 : Kedua kelompok data *gain* mempunyai varians berbeda.

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak.
2. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih besar atau sama dengan 0,05, maka H_0 diterima.

3) Uji Statistik Nonparametrik

Jika sampel tidak berdistribusi normal maka lakukan uji statistik nonparametrik.

4) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Jika sampel berdistribusi normal dan homogen, lakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji *Independent-Samples T Test*.

Karena uji hipotesis yang digunakan adalah uji satu pihak (*one tailed test*) maka nilai signifikansi harus dibagi dua (Uyanto, 2009: 110).

Perumusan hipotesis yang digunakan pada pengujian perbedaan dua

rata-rata *gain* kemampuan pemahaman konsep matematis sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan metode *Personalized System of Instruction* (PSI) tidak lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan metode pembelajaran ekspositori.

H_1 : Peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan metode *Personalized System of Instruction* (PSI) lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan metode pembelajaran ekspositori.

Sedangkan perumusan hipotesis yang digunakan pada pengujian perbedaan dua rata-rata *gain* kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

H_0 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan metode *Personalized System of Instruction* (PSI) tidak lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan metode pembelajaran ekspositori.

H_1 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan metode *Personalized System of Instruction* (PSI) lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang menggunakan metode pembelajaran ekspositori.

Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak.
2. Jika sig. (signifikansi) pengujiannya lebih besar atau sama dengan 0,05, maka H_0 diterima.

Untuk mengetahui berapa besar peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan komunikasi matematis siswa, maka dilakukan analisis data *gain* ternormalisasi. Menurut Prichard (Agustian, 2009: 43) skor *gain* ternormalisasi dapat dinyatakan dengan rumus berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{T_1' - T_1}{T_{\max} - T_1}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$: Skor *gain* ternormalisasi

T_1' : Skor *posttest*

T_1 : Skor *pretest*

T_{\max} : Skor ideal.

Untuk menentukan taraf peningkatan kemampuan berdasarkan *gain* ternormalisasi, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.9

Klasifikasi Peningkatan Kemampuan

Nilai <i>Gain</i> Ternormalisasi	Interpretasi
$g > 0,7$	tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	sedang
$g \leq 0,3$	rendah

2. Analisis Data Kualitatif

Analisis data kualitatif yang dilakukan adalah analisis data angket siswa dan data lembar observasi.

a. Analisis Data Angket

Data yang terjaring melalui angket masih merupakan data mentah. Oleh karena itu, agar data tersebut menjadi bermakna dan dapat menjawab pertanyaan, maka dilakukan pengolahan data angket dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data yang sudah masuk dikumpulkan kemudian dikelompokkan sesuai dengan tujuan untuk mempermudah pengolahan data.

2) Penyajian Data

Data tersebut disajikan dalam bentuk tabel, untuk mengetahui frekuensi masing-masing alternatif jawaban serta memudahkan dalam membaca data.

3) Perhitungan Persentase Data Angket

Untuk mempermudah penafsiran, data yang sudah ditabulasi dipersentasikan dengan menggunakan rumus Skala Likert sebagai berikut:

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

Keterangan:

p : Persentase jawaban

f : Frekuensi jawaban

n : Banyaknya responden

4) Penafsiran Data Angket

Dalam melakukan penafsiran atau interpretasi data digunakan kategori persentase berdasarkan Hendro (Agustian, 2009: 44-45) sebagai berikut:

Tabel 3.10

Kriteria Persentase Angket

Persentase Jawaban	Interpretasi
p = 0	tak seorang pun
0 < p < 25	sebagian kecil
25 ≤ p < 50	hampir setengahnya
p = 50	setengahnya
50 < p < 75	sebagian besar
75 ≤ p < 100	hampir seluruhnya
p = 100	seluruhnya

5) Mentransfer Data Angket dari Skala Kualitatif ke dalam Skala Kuantitatif

Analisis data hasil angket dapat dilakukan dengan cara mentransfer data angket yang masih menggunakan skala kualitatif ke dalam skala kuantitatif. Langkah pertama adalah memberikan skor terhadap setiap jawaban siswa. Aturan pemberian skor dalam penelitian ini didasarkan pada pendapat Suherman (2003: 191) yang menyatakan bahwa pemberian skor untuk setiap pernyataan adalah 1 (STS), 2 (TS), 4 (S), 5 (SS) untuk pernyataan *favorable* (bersifat positif), sebaliknya diberi skor 1 (SS), 2 (S), 4 (TS), 5 (STS) untuk pernyataan *unfavorable* (bersifat negatif).

Setelah pemberian skor selesai, maka kelompok eksperimen dapat langsung digolongkan pada kelompok responden yang memiliki tanggapan positif atau memiliki tanggapan negatif. Menurut Suherman (2003: 191), penggolongan dapat dilakukan dengan membandingkan skor subjek dengan jumlah skor alternatif jawaban netral dari semua butir pernyataan. Jika skor subjek lebih besar daripada jumlah skor netral, maka subjek tersebut mempunyai tanggapan positif. Sebaliknya, jika skor subjek kurang dari jumlah skor netral, maka subjek itu mempunyai tanggapan negatif.

b. Analisis Data Lembar Observasi

Data hasil lembar observasi yang sudah terkumpul disajikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah dalam membaca data. Data lembar observasi juga diinterpretasikan dalam bentuk kalimat dan dirangkum untuk membantu menggambarkan suasana pembelajaran yang dilakukan.