

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai persiapan yang dilakukan sebelum penelitian dilaksanakan. Persiapan yang dilakukan seperti menentukan populasi dan sampel, menentukan metode dan desain penelitian, serta menyusun instrument penelitian. Selain itu, pada bab ini akan dijelaskan mengenai teknik pengumpulan data, prosedur penelitian dan teknik pengolahan data.

A. Metode dan Design Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen. Disain yang digunakan adalah disain kelompok kontrol non-ekuivalen (subjek tidak dikelompokkan secara acak). Terdapat dua kelas yang akan dibandingkan, kelas pertama merupakan kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry* (selanjutnya disingkat PBI CG). Sedangkan kelas yang kedua merupakan kelas kontrol dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Instruction* (selanjutnya disingkat PBI). Disain penelitian yang digunakan dapat digambarkan seperti berikut :

Kelas eksperimen	:	$\begin{array}{ccccc} 0 & & X_1 & & 0 \\ \hline & & & & \end{array}$
Kelas kontrol	:	$\begin{array}{ccccc} 0 & & X_2 & & 0 \end{array}$

Keterangan:

0 : *pre-test* dan *post-test*

X₁ : model pembelajaran PBI berbasis program *Cabri Geometry*

----- : subjek tidak dikelompokkan secara acak

X₂ : model pembelajaran PBI

B. Populasi dan Sampel

Menurut Sugiyono (2008:117), “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek atau subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”.

“Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi dan bisa mewakili populasi tersebut. Oleh karena itu sampel yang diambil dari populasi harus betul - betul representatif” (Sugiyono,2008:7)

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 12 Bandung tahun ajaran 2011/2012. Dari populasi tersebut akan dipilih dua kelas secara acak, satu kelas dijadikan kelas PBI CG dan satu kelas nya lagi dijadikan kelas PBI.

Adapun beberapa pertimbangan dipilihnya siswa kelas VII SMP Negeri 12 Bandung sebagai populasinya adalah sebagai berikut:

1. Dari informasi yang diperoleh, siswa di SMP Negeri 12 Bandung pada umumnya telah memiliki kemampuan untuk menggunakan komputer dan hampir seluruh siswa telah memiliki fasilitas komputer di rumahnya.
2. Berdasarkan informasi diketahui bahwa kelas VII di SMP Negeri 12 Bandung terdiri dari 10 kelas. Oleh karena itu, pemilihan subjek sampel dilakukan secara random (acak) terhadap 10 kelas tersebut.

C. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat dua buah variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan manipulasi yang dipilih untuk memberikan pengaruh terhadap subjek, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran geometri dengan model *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry*, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir geometri *Van Hiele* siswa SMP.

D. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Tes (Tes Kemampuan Berpikir Geometri)

Tes kemampuan berpikir geometri yang diberikan kepada siswa berupa tes tertulis uraian sebagai alat ukur kemampuan berpikir geometri siswa. Oleh karena itu tes disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir geometri.

Sesuai dengan desain penelitian, terdapat dua tes yang dilakukan, yaitu *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan sebelum perlakuan dengan model pembelajaran *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. *Post-test* diberikan setelah perlakuan agar diketahui peningkatan kemampuan berpikir geometri siswa setelah diberikan model pembelajaran *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry*. Soal-soal yang terdapat pada *post-test* setipe dengan soal-soal yang terdapat pada *pre-test*.

Sebelum tes kemampuan berpikir geometri diberikan kepada siswa, terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen kepada siswa di luar sampel yang telah mempelajari materi segiempat. Uji coba instrumen dilakukan untuk mengetahui kualitas instrumen. Uji coba instrumen telah dilakukan kepada siswa kelas VIII-D SMPN 1 Lembang.

Hasil tes kemampuan berpikir geometri siswa SMPN 1 Lembang diberi skor sesuai kriteria penskoran. Penskoran memerlukan rubrik yang sesuai dengan kebutuhan evaluasi. Rubrik yang digunakan untuk pemberian skor hasil tes pada penelitian ini yaitu rubrik holistik. Sesuai dengan pendapat Mertler (Nurlimasari, 2008) bahwa “Rubrik holistik digunakan untuk melakukan penskoran terhadap kualitas konten, kemampuan atau pemahaman tertentu secara keseluruhan”. Berikut ini rubrik untuk penskoran tes kemampuan berpikir geometri:

Tabel 3.1
Rubrik Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Skor	Kriteria
4	Menunjukkan pemahaman konsep yang benar, diuraikan secara lengkap, kemudian perhitungannya dilakukan dengan benar dan jawaban benar.
3	Menunjukkan pemahaman konsep yang benar, diuraikan secara lengkap, kemudian perhitungannya dilakukan dengan benar tetapi jawaban tidak tepat. Atau jawaban menunjukkan pemahaman konsep yang benar, tetapi tidak diuraikan secara lengkap, kemudian perhitungannya dilakukan dengan benar dan jawaban benar.
2	Menunjukkan pemahaman konsep yang benar, tetapi tidak diuraikan secara lengkap, kemudian perhitungannya dilakukan dengan salah dan jawaban tidak tepat.
1	Tidak menunjukkan pemahaman konsep sama sekali.

0	Tidak menjawab sama sekali.
---	-----------------------------

Setelah data skor hasil uji coba instrumen diperoleh, data tersebut dianalisis untuk diketahui validitas butir soal, reliabilitas tes, daya pembeda butir soal, dan indeks kesukaran butir soal.

a. Uji Validitas Butir Soal

Validitas instrumen menurut Suherman (2003: 102) yaitu, “Suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau shahih) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi”.

Begitupun dengan apa yang diungkapkan Russefendi (2005 :148) bahwa:

Suatu instrument dikatakan valid bila instrument tersebut untuk maksud dan kelompok tertentu, mengukur apa yang semestinya diukur, apabila derajat ketepatan dari suatu instrumen atau alat pengukur terhadap konsep yang akan diukur benar, maka validitasnya tinggi.

Sehingga suatu instrumen atau alat pengukur terhadap konsep yang akan diukur dikatakan memiliki taraf validitas yang baik jika betul-betul mengukur apa yang hendak diukur. “Untuk menguji validitas tes uraian, digunakan rumus Korelasi Produk-Moment memakai angka kasar (*raw score*)” (Suherman, 2003: 121) yaitu:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi variabel X dan Y

x = Skor setiap butir soal masing-masing siswa

y = Skor total masing-masing siswa

n = Banyaknya subjek uji coba

Untuk menentukan soal tersebut memiliki validitas yang tinggi, sedang, atau rendah, Suherman (2003: 110) memberikan kriteria sebagai berikut :

Tabel 3.2
Kriteria Validitas

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas Sangat Tinggi
$0,60 \leq r_{xy} < 0,80$	Validitas Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,60$	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

Dari hasil perhitungan diperoleh validitas tiap butir soal sebagai berikut:

Tabel 3.3
Hasil Perhitungan Validitas Tiap Butir Soal

No. Soal	Validitas (r_{xy})	Interpretasi
1.	0,24	Rendah
2.	0,39	Rendah
3.	0,52	Sedang
4.	0,08	Sangat Rendah
5.	0,36	Rendah
6.	0,78	Tinggi

Dari Tabel 3.3 terlihat bahwa soal nomor 4 mempunyai validitas yang sangat rendah, soal nomor 1, 2 dan 5 mempunyai validitas yang rendah, soal nomor 3 mempunyai validitas sedang dan soal nomor 6 mempunyai validitas tinggi.

b. Uji Reliabilitas

“Reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama atau ajeg atau konsisten” (Suherman, 2001: 131). Suatu alat ukur disebut reliabel jika hasil pengukuran suatu alat evaluasi itu sama atau relatif sama, tidak terpengaruh oleh subjeknya maupun situasi dan kondisinya. “Untuk menghitung koefisien reliabilitas pada soal bentuk uraian digunakan 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: n : banyak butir soal (item)

$\sum s_i^2$: jumlah varians skor tiap soal

s_t^2 : varians skor total

dengan rumus varians adalah:

$$S^2(n) = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{(N-1)}$$

Keterangan :

$S^2(n)$: Varians tiap butir soal

$\sum x^2$: Jumlah skor tiap item

$(\sum x^2)$: Jumlah kuadrat skor tiap item

N : Jumlah Siswa

Untuk menentukan reliabilitas dari soal-soal yang diberikan, digunakan kriteria sebagai berikut (Guilford dalam Suherman 2003: 139).

Tabel 3.4
Kriteria Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas Sangat Tinggi
$0,60 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Reliabilitas Sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas Rendah
$r_{11} < 0,20$	Reliabilitas Sangat Rendah

Dari hasil perhitungan diperoleh r_{11} sebesar 0,53. Dengan demikian, reliabilitas soal tersebut tergolong sedang.

c. Indeks Kesukaran

Dalam Suherman (2003:169) dijelaskan bahwa “Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut indeks kesukaran (*Difficulty Index*)”. Bilangan tersebut adalah bilangan real pada interval (kontinum) 0,00 sampai dengan 1,00.

Untuk mengetahui tingkat/indeks kesukaran dari tiap butir soal, digunakan rumus sebagai berikut : $IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$

Keterangan :

IK = Indeks kesukaran

\bar{X} = Rata-rata skor tiap soal

SMI = Skor maksimal ideal

Selanjutnya indeks kesukaran yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut: (Suherman, 2003: 171):

Tabel 3.5
Kriteria Indeks Kesukaran

Nilai IK	Interpretasi
IK = 0,00	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Soal mudah
IK = 1,00	Soal terlalu mudah

Dengan bantuan program *Microsoft Office Excel 2007*, diperoleh hasil perhitungan indeks kesukaran tiap butir soal tes kemampuan berpikir geometri yang disajikan pada Tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3.6
Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal

No. Soal	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1.	0,84	Mudah
2.	0,77	Mudah
3.	0,21	Sukar
4.	0,63	Sedang
5.	0,77	Mudah
6.	0,52	Sedang

Dari Tabel 3.6 di atas, dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaran tes kemampuan berpikir geometri yang diujicobakan adalah mudah untuk soal nomor 1,2 dan 5, sedang untuk soal nomor 4 dan 6 serta sukar untuk soal nomor 3.

d. Daya Pembeda

Dalam Suherman (2003:159) dijelaskan bahwa “Daya pembeda sebuah butir soal adalah seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut untuk membedakan antara testi (siswa) yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah”.

Untuk mengetahui daya pembeda tiap butir soal, digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

DP = Daya pembeda

\bar{X}_A = Rata-rata skor siswa kelompok atas

\bar{X}_B = Rata-rata skor siswa kelompok bawah

SMI = Skor maksimal ideal

Selanjutnya koefisien daya pembeda yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut: (Suherman, 2003: 161).

Tabel 3.7

Kriteria Daya Pembeda

Nilai DP	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	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

Dengan bantuan program *Microsoft Office Excel 2007*, diperoleh hasil perhitungan daya pembeda tiap butir soal tes kemampuan berpikir geometri yang disajikan pada Tabel 3.8 berikut ini:

Tabel 3.8
Daya Pembeda Tiap Butir Soal

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1.	0,10	Jelek
2.	0,85	Sangat Baik
3.	0,43	Baik
4.	0,75	Sangat Baik
5.	0,15	Jelek
6.	0,83	Sangat Baik

Berdasarkan hasil uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran terhadap data hasil uji coba instrumen yang telah diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen yang disusun layak untuk digunakan dalam penelitian.

2. Instrument *Non-test*

Instrument *Non-test* yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu :

a. Angket

Angket sikap siswa bertujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap model pembelajaran *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry* yang telah diterapkan. Angket tersebut diberikan kepada siswa setelah

dilakukan *post-test*. Angket ini menggunakan skala sikap yang digunakan untuk mengukur sikap siswa terhadap pembelajaran.

“Terdapat dua kategori sikap yang menunjukkan penilaian siswa, yaitu sikap positif dan sikap negatif” (Sudjana, 2006: 80). Oleh karena itu, pernyataan-pernyataan yang terdapat pada angket ini berupa pernyataan positif dan pernyataan negatif. Pernyataan-pernyataan tersebut disusun berdasarkan indikator yang sesuai dengan objek penilaian.

Indikator yang digunakan untuk angket ini disusun berdasarkan aspek yang ingin diketahui, yaitu:

1. Sikap siswa terhadap pembelajaran matematika.
2. Sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry*.

Angket sikap ini merupakan angket tertutup dan penilaiannya menggunakan skala Likert, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS) untuk masing-masing pernyataan positif maupun negatif.

b. Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan data pendukung yang dinilai pada saat penelitian berlangsung. Lembar observasi bertujuan untuk mengamati secara langsung aktivitas yang dilakukan oleh guru dan siswa yang dilakukan oleh seorang observer (pengamat). Selain itu, lembar observasi juga bertujuan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry* juga

untuk melihat proses pembentukan kemampuan berpikir geometri yang telah dilakukan. Pernyataan-pernyataan pada lembar observasi ini disusun berdasarkan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa.

c. Jurnal Harian Siswa

Yang dimaksud jurnal harian siswa dalam penelitian ini adalah pernyataan siswa yang dibuat setiap akhir pembelajaran. Siswa bebas memberikan tanggapan, kritikan, atau komentar tentang pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry*

Jurnal harian siswa ini bertujuan untuk menjangring informasi tentang pendapat, saran dan komentar siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan guna memperbaiki pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.

E. Bahan Ajar

Dalam penelitian yang akan dilakukan materi yang dipilih adalah materi segi empat. Pemilihan materi ini memungkinkan munculnya indikator-indikator kemampuan berpikir geometri. Materi segi empat untuk kelas VII sangatlah luas cakupannya, sehingga dalam penelitian ini materi ajar dibatasi hanya meliputi bahasan : (1) Persegi Panjang, (2) Persegi dan (3) Jajargenjang dimana pembahasannya meliputi: sifat-sifat, keliling, luas dan hubungan antara bangun-bangun segi empat tersebut.

Bahan ajar yang disusun dalam penelitian ini yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), dan program *Cabri Geometry*.

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) disusun dalam tiga pertemuan dan dalam dua bentuk, yaitu RPP untuk kelas PBI CG dan RPP untuk kelas PBI. Perbedaan RPP pada kelas PBI CG dan kelas PBI yaitu pada media belajar yang digunakan, sehingga kegiatan pembelajaran pun terdapat perbedaan.

Pada pembelajaran di kelas PBI CG, siswa melakukan penyelidikan dengan program *Cabri Geometry* dan mengerjakan lembar kerja siswa (LKS) dengan berdiskusi kelompok. Kemudian siswa diberi kesempatan untuk menyatakan pandangan yang muncul mengenai struktur yang diobservasi, guru menguatkan dan mengoreksi hasil diskusi siswa. Siswa juga dipersilakan untuk menanggapi penjelasan guru.

Dengan bimbingan guru, siswa menyimpulkan hasil diskusi. Kemudian siswa mengerjakan latihan soal untuk mengetahui sejauh mana ketercapaian pemahaman siswa dalam berpikir secara geometri sesuai dengan indikator pembelajaran yang akan dipelajari.

Pada pembelajaran di kelas PBI, siswa juga mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Instruction* dimana langkah-langkah pembelajarannya sesuai dengan model PBI dan menggunakan lembar kerja siswa (LKS). Hanya saja pada kelas PBI, dalam tahap penyelidikan siswa menggunakan kertas lipat sebagai media untuk mengkonstruksi bangun-bangun geometri.

2. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar kerja digunakan sebagai penyajian tugas pembelajaran dalam model pembelajaran *Problem Based Instruction* baik untuk kelas PBI CG maupun kelas PBI.

Lembar kerja siswa untuk kelas PBI CG berisi petunjuk langkah –langkah dalam penggunaan program *Cabri Geometry* terkait dengan materi yang akan dipelajari dan beberapa pertanyaan terbuka mengenai materi yang akan dipelajari. Pertanyaan-pertanyaan tersebut mengacu pada kemampuan berpikir geometri siswa berdasarkan indikator pembelajaran yang hendak dicapai.

Selama dan setelah siswa melakukan observasi dengan program *Cabri Geometry*, siswa mengerjakan lembar kerja siswa dengan berkelompok dan tugas mandiri secara individu.

Lembar kerja siswa untuk kelas PBI berisi langkah-langkah pembelajaran dan beberapa pertanyaan terbuka mengenai materi yang akan dipelajari. Pertanyaan-pertanyaan tersebut mengacu pada kemampuan berpikir geometri siswa berdasarkan indikator pembelajaran yang hendak dicapai, sesuai dengan tahapan-tahapan pada model PBI.

3. Program *Cabri Geometry*

Dalam penelitian ini, penggunaan program *Cabri Geometry* digunakan sendiri oleh siswa pada kelas PBI CG pada tahap penyelidikan. Tahap ini siswa mengkonstruksi sendiri bangun-bangun geometry pada lembar kerja sesuai petunjuk yang ada.

F. Teknik Pengumpulan Data

Beberapa hal yang dilakukan dalam pengumpulan data pada penelitian ini, yaitu:

1. Melakukan tes awal (*Pre-test*) dan tes akhir (*Post-test*).
2. Memberikan angket kepada siswa.
3. Pengisian lembar observasi oleh observer.

G. Prosedur Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, prosedur atau langkah-langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Melakukan studi pendahuluan, yaitu mengidentifikasi dan merumuskan masalah, dan melakukan studi literatur.
2. Menyusun instrumen penelitian dan bahan ajar.
3. Menentukan populasi.
4. Penentuan sampel dan kelas uji coba. Dua kelas dipilih secara acak pada populasi kelas VII yang diambil dari kelas reguler. Satu kelas menjadi kelas eksperimen dan yang lainnya menjadi kelas kontrol. Kelas uji coba yaitu kelas sampel di luar populasi penelitian dan memiliki kemampuan yang hampir sama.
5. Melakukan revisi instrumen tes.

6. Memberikan pretes kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Analisis tahap awal hasil untuk melihat kondisi awal kelas kontrol dan kelas eksperimen.
7. Menerapkan model PBI berbasis program *Cabri Geometry* untuk kelompok eksperimen dan model PBI untuk kelompok kontrol selama tiga pertemuan. Untuk perencanaan pembelajaran setiap pertemuan disusun RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.
8. Memberikan tes (postes) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
9. Menganalisis data hasil tes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian dibandingkan. Bila kondisi awal sama maka analisis dilakukan pada hasil postes. Tetapi bila tidak sama secara signifikan maka menggunakan *gain ternormalisasi*.
10. Menganalisis lembar observasi dan angket untuk melihat proses penerapan model pembelajaran dan respon siswa terhadap pembelajaran.
11. Menyimpulkan hasil penelitian.

H. Teknik Analisis Data

Untuk dapat menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini, maka data yang diperoleh dalam penelitian harus diolah terlebih dahulu. Data yang diperoleh dalam penelitian berupa data kuantitatif dan data kualitatif.

Data kuantitatif diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari angket dan lembar observasi. Adapun analisis data yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Analisis Data Kuantitatif

Analisis data hasil tes dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir geometri siswa yang memperoleh pembelajaran geometri dengan model *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Instruction*.

Analisis dilakukan dengan menggunakan bantuan *software SPSS (Statistical Product and Service Solution)* versi 17.0. Adapun penjelasan mengenai analisis data hasil tes tersebut adalah sebagai berikut :

1) Analisis Inferensi

Analisis inferensi dilakukan untuk memperoleh kesimpulan mengenai peningkatan kemampuan berpikir geometri siswa antara kelas PBI CG dan kelas PBI. Analisis ini pada intinya merupakan uji perbedaan dua rata-rata, baik uji dua pihak maupun satu pihak. Adapun langkah – langkah analisis inferensi adalah sebagai berikut :

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Jika data berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka analisis data dilanjutkan dengan uji homogenitas varians untuk menentukan uji parametrik yang sesuai. Namun, jika data berasal dari sampel yang tidak berdistribusi normal, maka tidak dilakukan uji homogenitas varians tetapi langsung dilakukan uji perbedaan dua rata-rata (uji non-parametrik).

Uji Normalitas dilakukan pada data hasil *pre-test* dan *post-test* pada kelas PBI CG dan kelas PBI.

b) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah variansi data yang diuji memiliki variansi yang homogen atau tidak. Untuk menguji homogenitas varians digunakan uji *Levene*

c) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata dimaksudkan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata secara signifikan antara dua sampel. Jika kedua data berdistribusi normal dan homogen maka pengujiannya dilakukan dengan uji *t*. Sedangkan untuk data berdistribusi normal tetapi tidak memiliki varians yang homogen maka pengujiannya menggunakan uji *t'*.

Sedangkan untuk data yang salah satu atau keduanya tidak berdistribusi normal, maka pengujiannya menggunakan statistika non-parametrik dengan menggunakan uji *Mann Whitney*.

Setelah melakukan uji dua rata-rata, untuk melihat peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test* kelas PBI CG dan kelas PBI maka digunakan gain ternormalisasi (g) (Gumilar, 2010 : 49) dengan rumus :

$$\text{Indeks gain (g)} = \frac{\text{Skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{Skor maksimum} - \text{skor pretes}}$$

Dan kriteria indeks gain ternormalisasi (Gumilar, 2010:49) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.9

Kriteria Indeks Gain

Indeks gain	Kriteria
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

b. Analisis Data Kualitatif

1) Data Angket atau Skala Sikap siswa

“Angket adalah sekumpulan pernyataan atau pertanyaan yang harus dilengkapi oleh responden dengan memilih jawaban atau menjawab pertanyaan melalui jawaban yang sudah disediakan atau melengkapi kalimat dengan jalan mengisi angket” (Rusefendi, 2005 :121)

Dalam penyusunannya angket ini berisi pernyataan yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry* dan siswa diminta menanggapi pernyataan yang diberikan dengan cara memberi *checklist* pada kolom tanggapan Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) atau Sangat Tidak setuju (STS). Tabel 3.10 menyajikan skor pilihan jawaban dalam masing-masing pernyataan yang diberikan.

Tabel 3.10

Pemberian Skor Pernyataan Angket

Pernyataan	Skor tiap pilihan			
	SS	S	TS	STS
Positif	5	4	2	1
Negatif	1	2	4	5

“Kriteria penilaiannya adalah dengan menghitung rata-rata skor kelas. Jika rata-rata skor pernyataan kelas lebih dari 3, maka siswa memberikan respon positif, dan sebaliknya, jika rata-rata skor pernyataan kelas kurang dari 3, maka siswa merespon negatif” (Suherman, 2003 :191)

Selain itu, data hasil angket dapat dinyatakan dalam persentase. Dari persentase ini kita bisa mengetahui tanggapan siswa tentang model pembelajaran *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry* dan bagaimana yang mereka rasakan (peningkatan kemampuan berpikir geometri) selama dan setelah pembelajaran. Rumus yang digunakan untuk menentukan persentase tanggapan siswa -misalnya untuk tanggapan *setuju*- adalah:

$$\text{Persentase Setuju} = \frac{\sum \text{siswa yang menjawab "Setuju"}}{\sum \text{siswa}} \times 100\%$$

Adapun kriteria persentase angket menurut Kuntjaraningrat (Anugrah, 2011) yang disajikan dalam Tabel 3.11

Tabel 3.11
Kriteria Persentase Angket

Persentase Jawaban (%)	Kriteria
00%	Tidak seorangpun
01% - 25%	Sebagian Kecil
26% - 49%	Hampir setengahnya
50%	Setengahnya
51% - 75%	Sebagian besar
76% - 99%	Pada umumnya
100%	Seluruhnya

2) Lembar Observasi

Lembar observasi yang akan digunakan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui atau untuk mengukur aktifitas guru dan siswa selama pembelajaran

berlangsung (aktifitas guru, siswa dan kondisi kelas) dengan menggunakan model *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry*. Lembar observasi berisi beberapa pernyataan yang terkait proses pembelajaran geometri menggunakan model *Problem Based Instruction* berbasis program *Cabri Geometry*.

Kategori penilaian menggunakan skala 1 sampai dengan 5, dengan kriteria 1 (Sangat Kurang), 2 (Kurang), 3 (Cukup), 4 (Baik), dan 5 (Baik sekali). Untuk penilaian secara keseluruhan analisis data yang digunakan adalah dengan mencari rata-rata secara keseluruhan.

3) Jurnal Harian Siswa

Penilaian jurnal harian siswa dilakukan dengan menganalisis pendapat para siswa. Data yang terkumpul dari jurnal ini, selanjutnya ditulis dan diringkas berdasarkan masalah yang akan dijawab dalam penelitian, sehingga data dapat dikelompokkan dalam kategori positif, netral, dan negatif. Dari hasil tersebut kemudian respons siswa disimpulkan secara umum sebagai bahan evaluasi untuk proses pembelajaran berikutnya.