

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Pada penelitian ini diambil dua kelas sebagai sampel, satu kelas berperan sebagai kelas eksperimen dan kelas yang lainnya sebagai kelas kontrol.

Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian kelompok *controll pretest-posttest*. Desain penelitian ini terdiri atas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Instruction* (PBI), sedangkan kelompok kontrol mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional. Dengan demikian desain penelitiannya adalah sebagai berikut:

A O X₁ O

A O X₂ O

Keterangan: A = pemilihan sampel secara acak

O = pretes atau postes

X₁ = model *Problem Based Instruction* (PBI)

X₂ = pembelajaran konvensional

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan subjek dari penelitian. Hal ini sesuai dengan pendapat Sugiyono (Aziz, 2008: 22) yang menyatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sampel merupakan bagian dari populasi untuk dilakukan penelitian secara langsung, dan bagian tersebut dianggap mewakili sifat atau karakteristik dari keseluruhan populasi.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 19 Bandung tahun ajaran 2009/2010 yang terdiri dari 9 kelas. Sedangkan sampel penelitiannya dipilih secara acak dua kelas, satu kelas dipilih sebagai kelas kontrol yaitu kelas X-7 dan satu kelas lainnya sebagai kelas eksperimen yaitu kelas X-9.

C. Bahan Ajar

Dalam penelitian ini bahan ajar yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pedoman Satuan Pelajaran dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran merupakan persiapan mengajar guru untuk tiap pertemuan. Satuan pelajaran dan rencana pelaksanaan pembelajaran dibuat untuk satu pokok bahasan, yaitu Trigonometri.

2. Lembar Kerja Siswa

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran karena berfungsi sebagai penuntun siswa dalam mempelajari materi Trigonometri.

3. Buku Paket

Buku paket merupakan buku pegangan yang dimiliki oleh siswa. Adapun buku paket yang digunakan adalah buku matematika untuk SMA kelas X dari penerbit Piranti.

D. Instrumen Penelitian

Untuk menguji hipotesis dan menarik kesimpulan maka diperlukan data yang benar. Ada dua jenis data yang diambil dalam penelitian ini, yaitu data tes dan non-tes. Data tes (data kuantitatif) diambil dari hasil pretes dan postes kemampuan penalaran matematis siswa. Sedangkan data non-tes (data kualitatif) diperoleh dari lembar observasi, jurnal harian, dan angket.

1. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tipe subjektif dalam bentuk uraian. Tes uraian yang diberikan ini bertujuan untuk melihat kemampuan penalaran matematis siswa. Menurut Suherman dkk (2003:77), penyajian soal tipe subjektif dalam bentuk uraian memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- a. Pembuatan soal bentuk uraian relatif lebih mudah dan bisa dibuat dalam kurun waktu yang tidak terlalu lama. Hal ini disebabkan karena soal

tersebut jumlah soalnya tidak terlalu banyak. Biasanya untuk soal matematika tidak lebih dari 5 butir soal.

- b. Karena dalam menjawab soal bentuk uraian siswa dituntut untuk menjawabnya secara rinci, maka proses berpikir, ketelitian, sistematika penyusunan dapat dievaluasi. Terjadinya bias hasil evaluasi dapat dihindari, tidak ada sistem tebak-tebakan atau untung-untungan. Hasil evaluasi lebih dapat mencerminkan kemampuan siswa sebenarnya.
- c. Proses mengerjakan tes akan menimbulkan kreativitas dan aktivitas positif siswa, karena tes tersebut menuntut siswa agar berpikir secara sistematis, menyampaikan pendapat dan argumentasi, mengaitkan fakta-fakta yang relevan. Tes uraian ini terdiri dari tes awal (pretes) dan tes akhir (postes).

Pretes dilaksanakan pada awal perlakuan, bertujuan untuk melihat kemampuan awal siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Sedangkan postes dilaksanakan setelah perlakuan selesai, bertujuan untuk melihat ada tidaknya perubahan secara signifikan kemampuan penalaran matematis siswa setelah siswa selesai mendapat perlakuan.

Materi tes uraian berisi soal-soal yang berkaitan dengan sub-pokok bahasan: 1) Perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, 2) Perbandingan trigonometri dari sudut-sudut istimewa, dan 3) Perbandingan trigonometri dari sudut di semua kuadran. Tes tersebut dibuat berdasarkan kisi-kisi soal kemampuan penalaran matematis dan diujikan terlebih dahulu sebelum digunakan. Setelah hasil uji instrumen tersebut didapat, kemudian

dianalisis, yaitu dengan menguji validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukarannya. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan instrumen tes yang baik.

a. Validitas Butir Soal

Menurut Suherman dkk (2003:102) suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Oleh karena itu, keabsahannya tergantung pada sejauh mana ketepatan alat evaluasi itu dalam melaksanakan fungsinya. Validitas dibagi menjadi dua macam yaitu validitas teoritik (logik), dan validitas empirik (kriterium). Validitas teoritik atau validitas logik adalah validitas alat evaluasi yang dilakukan berdasarkan pertimbangan (*judgement*) teoritik atau logika. Validitas teoritik meliputi validitas isi, validitas muka, dan validitas kontruksi psikologik. Validitas kriterium atau lengkapnya validitas berdasarkan kriteria atau validitas yang ditinjau dalam hubungannya dengan kriteria tertentu. Validitas ini meliputi validitas banding, dan validitas ramal.

Untuk menguji validitas empirik butir soal uraian, digunakan rumus *Product Moment* memakai angka kasar. Rumus tersebut digunakan untuk kolerasi antara skor tiap butir soal dengan skor total. Adapun rumus yang dimaksud adalah:

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

dengan: 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 tersebut dibagi dalam kategori-kategori seperti berikut ini:

Tabel 3.1

Klasifikasi Interpretasi Koefisien Kolerasi

Koefisien Kolerasi	Interpretasi Kolerasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	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
$r_{xy} < 0,2$	Sangat rendah

Selanjutnya nilai r_{xy} ini diartikan sebagai koefisien validitas, seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 3.2

Klasifikasi Interpretasi Validitas Empirik Butir Soal

Koefisien Kolerasi	Interpretasi Validitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	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
$r_{xy} < 0,2$	Sangat rendah

Hasil uji instrumen tes setelah disesuaikan dengan klasifikasi interpretasi validitas empirik butir soal disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.3

Hasil Uji Validitas Soal Tes

No Soal	Validitas Soal	
	Koefisien	Kriteria
1	0.5796	sedang
2	0.7103	tinggi
3	0.5776	sedang
4	0.7495	tinggi
5	0.5753	sedang
6	0.6692	sedang

b. Reliabilitas

Reliabilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten). Hasil pengukuran ini tetap relatif sama jika pengukurannya diberikan pada subjek yang sama meskipun diberikan oleh orang yang berbeda, tidak terpengaruh oleh perilaku, situasi, dan kondisi. Untuk mengukur koefisien reliabilitas tes uraian digunakan rumus *Alpha Cronbach*:

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

Dengan: n = banyak butir soal (item)

s_i^2 = jumlah varians skor tiap item

s_t^2 = varians skor total

Nilai koefisien reliabilitas yang diperoleh setelah perhitungan kemudian diinterpretasi ke dalam kategori-kategori berikut:

Tabel 3.4

Klasifikasi Interpretasi Koefisien Kolerasi

Koefisien Reabilitas	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,$	Rendah
$r_{xy} < 0,2$	Sangat rendah

Hasil uji instrumen soal tes uraian memberikan nilai koefisien reliabilitas 0,6633 yang termasuk kategori sedang.

c. Daya Pembeda

Daya pembeda dari sebuah butir soal diartikan sebagai seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (testi menjawab salah). Derajat daya pembeda suatu butir soal dinyatakan dengan indeks diskriminan yang bernilai dari -1 sampai 1 (Suherman, 2003: 159). Rumus yang digunakan adalah:

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

Dengan: \bar{X}_A = nilai rata tiap butir soal pada siswa kelompok atas

\bar{X}_B = nilai rata setiap butir soal pada siswa kelompok bawah

\bar{X}_M = nilai maksimum tiap butir

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

Tabel 3.5

Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda Butir Soal Tes

Daya Pembeda	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 uji instrumen soal tes uraian untuk daya pembedanya setelah disesuaikan dengan klasifikasi interpretasi daya pembeda butir soal memberikan hasil seperti terlihat pada tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.6

Hasil Uji Daya Pembeda Butir Soal Tes Uraian

No	Daya Pembeda	
	Koefisien	Kriteria
1	0,2286	cukup
2	0,4286	baik
3	0,2381	cukup
4	0,7500	sangat baik
5	0,2571	cukup

6	0,2000	jelek
---	--------	-------

d. Indeks Kesukaran

Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut indeks kesukaran (Suherman, 2003: 169). Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks kesukaran soal uraian adalah:

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

dengan : \bar{X} = nilai rata-rata setiap butir soal.

\bar{X}_M = nilai maksimum setiap butir soal.

Adapun klasifikasi indeks kesukaran menurut Suherman dkk (2003: 170) yaitu:

Tabel 3.7

Klasifikasi Indeks Kesukaran Butir Soal Tes

Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran
IK = 0,00	Terlalu sukar
0,00 < IK ≤ 0,30	Sukar
0,30 < IK ≤ 0,70	Sedang
0,70 < IK ≤ 1,00	Mudah
IK = 1,00	Terlalu Mudah

Hasil uji instrumen soal tes uraian untuk tingkat kesukarannya setelah disesuaikan dengan klasifikasi indeks kesukaran butir soal memberikan hasil yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.8
Hasil Uji Indeks Kesukaran Butir Soal Tes Uraian

No	Indeks Kesukaran	
	Koefisien	Kriteria
1	0,3300	sedang
2	0,3750	sedang
3	0,8000	mudah
4	0,4800	sedang
5	0,2275	sukar
6	0,6600	sedang

2. Nontes

a. Jurnal harian

Jurnal harian diberikan pada siswa pada setiap akhir pembelajaran untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai pembelajaran matematika yang baru mereka laksanakan.

b. Lembar observasi

Lembar observasi digunakan untuk melihat aktivitas siswa dan guru selama pembelajaran. Lembar observasi bertujuan untuk menganalisis jalannya pembelajaran dan merefleksinya, sehingga dapat dilaksanakan perbaikan-perbaikan pada pembelajaran selanjutnya.

c. Angket

Penggunaan angket bertujuan untuk memperoleh data berupa sikap dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model *Problem Based Instruction* (PBI). Oleh karena itu angket diberikan pada kelas eksperimen setelah pembelajaran selesai.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi tahap-tahap sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

Kegiatan-kegiatan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Pengajuan judul penelitian
- b. Penyusunan proposal penelitian
- c. Mengajukan surat izin penelitian
- d. Pembuatan instrumen penelitian yang terdiri dari instrumen tes (pretes dan postes), rencana pelaksanaan pembelajaran dan instrumen penelitian non tes (angket, jurnal harian, lembar observasi).

2. Tahap pelaksanaan

Kegiatan-kegiatan pada tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Observasi ke SMA Negeri 19 Bandung
- b. Melakukan pretes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
- c. Melakukan kegiatan pembelajaran sesuai RPP yang telah dibuat
- d. Setelah pembelajaran selesai dilaksanakan postes

3. Tahap akhir

Kegiatan-kegiatan pada tahap akhir meliputi:

- a. Menganalisis data yang telah terkumpul menggunakan uji statistik
- b. Membuat kesimpulan berdasarkan analisis data
- c. Menyusun laporan penelitian

F. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif.

1. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang berkenaan dengan kemampuan penalaran matematis siswa. Data tersebut merupakan hasil dari tes penalaran matematis siswa yang dilakukan pada akhir pembelajaran. Pengolahan datanya dengan menganalisis jawaban siswa dari tiap butir tes penalaran matematis.

Setelah data terkumpul dari hasil penelitian, selanjutnya dilakukan analisis data yang bertujuan untuk menjawab hipotesis yang diajukan. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji statistik yaitu uji perbedaan dua rata-rata. Uji perbedaan dua rata-rata akan dipergunakan pembelajaran model *Problem Based Instruction* (PBI) dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Adapun langkah yang perlu dilakukan terlebih dahulu adalah uji normalitas dan uji homogenitas datanya.

- a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak pada pretes, postes, dan indeks gain kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Uji normalitas ini dilakukan dengan menggunakan uji Lilliefors (Sudjana, 2005: 466). Hipotesis uji normalitas dirumuskan sebagai berikut:

H_0 : data berdistribusi normal.

H_1 : data tidak berdistribusi normal.

Untuk pengujian hipotesis nol tersebut kita tempuh prosedur berikut:

a) Pengamatan x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan rumus $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$ (\bar{x} dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel).

b) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.

c) Selanjutnya dihitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

d) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$, kemudian tentukan harga mutlaknya.

e) Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut. Sebutlah harga sebesar ini L_0 .

Untuk menerima atau menolak hipotesis nol, kita bandingkan L_0 ini dengan nilai kritis L yang diambil dari Tabel Lilliefors. Kriteria

pengujian yang digunakan adalah tolak hipotesis nol jika L_0 yang diperoleh dari data pengamatan melebihi L dari daftar.

Apabila data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Akan tetapi, apabila setelah menggunakan uji Lilliefors, didapatkan salah satu atau kedua sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya digunakan uji statistik non parametrik (Uji *Mann Whitney*).

b. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh pembelajaran matematika menggunakan *Problem Based Instruction* (PBI) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata. Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan terhadap hasil pretes, postes, dan indeks gain kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Uji Perbedaan Rata-rata Dua Pihak

Apabila setelah diketahui data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis digunakan uji *Mann Whitney*. Uji perbedaan rata-rata dua pihak ini dilakukan pada data hasil tes awal, tes akhir, dan indeks gain kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan awal siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol pada pokok bahasan Trigonometri, juga mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan akhir siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol, serta mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan

kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Hipotesis uji:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Dalam perhitungan uji *Mann Whitney*, langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Skor-skor pada kedua kelas harus diurutkan dalam peringkat. Maksudnya, data kelas eksperimen dan data kelas kontrol digabungkan, dan setelah itu seluruhnya diurutkan menurut peringkatnya.
2. Jumlahkan peringkat yang ditetapkan untuk tiap kelas, baik kelas eksperimen maupun data kelas kontrol.
3. Menghitung statistik U dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$U_E = n_E n_K + \frac{1}{2} n_E (n_E + 1) - \sum P_E, \text{ dan}$$

$$U_K = n_E n_K + \frac{1}{2} n_K (n_K + 1) - \sum P_K.$$

dengan:

U_E = nilai statistik hitung U untuk kelas eksperimen

U_K = nilai statistik hitung U untuk kelas kontrol

n_E = jumlah data kelas eksperimen

n_K = jumlah data kelas kontrol

$\sum P_E$ = jumlah peringkat yang diberikan pada kelas eksperimen dengan jumlah n_E

$\sum P_K$ = jumlah peringkat yang diberikan pada kelas kontrol dengan jumlah n_K

4. Statistik hitung U adalah nilai terkecil dari kedua nilai statistik hitung U kelas eksperimen dan kelas kontrol.
5. Mencari nilai tabel kritis U yang didasarkan pada n_E , n_K , dan α serta jumlah arah dalam pengujian.
6. Untuk ukuran data yang besar digunakan kurva normal sebagai pendekatan (Ruseffendi, 1998: 401).

$$z = \frac{U - \frac{1}{2}n_E n_K}{\sqrt{\frac{n_E n_K (n_E + n_K) + 1}{12}}}$$

Selanjutnya, kriteria pengambilan kesimpulan untuk pengujian tersebut adalah terima H_0 jika $-1,96 < z_{hitung} < 1,96$.

2. Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang berkenaan dengan aktivitas keseharian siswa yang meliputi sikap, motivasi dan kecemasan, data ini diperoleh dari data angket siswa. Selanjutnya data-data dikelompokkan dengan cara mengklasifikasikan data sesuai dengan tujuan pengolahan

data. Setelah data diklasifikasikan, data tersebut ditabulasikan dalam bentuk tabel untuk mengetahui frekuensi masing-masing alternatif jawaban yang diberikan. Dalam mengolah data rumus yang digunakan adalah:

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

Keterangan: P : persentase jawaban

f : frekuensi jawaban

n : banyaknya responden

Klasifikasi interpretasi perhitungan persentase tiap kategori menurut Kuntjaraningrat (Suherman, 2001: 6) sebagai berikut:

Tabel 3.9

Klasifikasi Interpretasi Persentase Angket

Persentase jawaban (%)	Kriteria
0	Tak seorang pun
$0 < P < 25$	Sebagian kecil
$25 \leq P < 50$	Hampir setengahnya
$P = 50$	Setengahnya
$50 < P < 75$	Sebagian besar
$75 \leq P < 100$	Hampir seluruhnya
$P = 100$	Seluruhnya