

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini ingin mengungkap sejauh mana pengaruh model pembelajaran konsep terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. Dengan demikian, penelitian ini dapat dikatakan sebagai penelitian yang bertujuan untuk melihat hubungan sebab akibat, dimana perlakuan yang diberikan pada model pembelajaran konsep sebagai variabel bebas akan dilihat hasilnya pada kemampuan pemahaman konsep matematik dan keterampilan berpikir kritis sebagai variabel terikat.

Karena subyek pada penelitian ini dikelompokkan secara acak dan perlakuannya dimanipulasikan, maka penelitian ini dilakukan dalam studi eksperimen murni, dengan menggunakan Desain Kelompok Kontrol Pretes-Postes (*The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*) (Fraenkel & Wallen, 1993: 248).

Kelompok pertama diberikan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran konsep, kelompok kedua diberikan perlakuan pembelajaran dengan diberikan perlakuan pembelajaran konvensional. Desain penelitian eksperimen ini dapat dinyatakan dalam diagram berikut:

Treatment Group : A O X O

Control Group : A O O

A : Pengambilan sampel secara acak menurut kelas



O : Pretes=Postes (tes kemampuan pemahaman konsep matematik dan keterampilan berpikir kritis)

X : Model Pembelajaran Konsep

Untuk melihat secara lebih mendalam pengaruh penggunaan model pembelajaran konsep terhadap kemampuan pemahaman konsep matematik dan keterampilan berpikir kritis, maka dalam penelitian ini para siswa dikelompokkan dalam kelompok tinggi, sedang dan rendah.

Pada awal penelitian, kedua kelas memperoleh tes awal. Tujuannya untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematik dan keterampilan berpikir kritis siswa di awal sebelum pelaksanaan pembelajaran. Selama perlakuan, siswa kelas eksperimen memperoleh model pembelajaran konsep sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Dalam setiap tatap muka selama berlangsungnya pembelajaran, kedua kelas memperoleh materi pelajaran yang sama. Pada akhir penelitian, kedua kelas diberi tes akhir dan skala sikap. Tujuan pemberian tes akhir untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis, sedangkan skala sikap diberikan untuk mengetahui sikap siswa terhadap model pembelajaran.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian tentang upaya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematik dan keterampilan berpikir kritis melalui model pembelajaran konsep dengan berlatar belakang pada tingkat penguasaan matematika siswa SMA yang cenderung rendah. Rendahnya tingkat penguasaan matematika tersebut seperti yang telah disampaikan dalam latar belakang masalah,

didasari oleh lima kecenderungan yang dapat digolongkan pada kelemahan siswa SMA terhadap kemampuan penguasaan konsep matematik dan keterampilan berpikir kritis, sehingga populasi yang diambil adalah seluruh siswa SMA.

Langkah awal untuk menentukan unit-unit eksperimen yang diambil dari populasi adalah dengan memilih sekolah, yang kemudian dilanjutkan dengan memilih kelas yang terdiri dari dua kelas yang dijadikan sampel penelitian. Sampel penelitiannya adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Cililin Kabupaten Bandung. Alasan pemilihan sampel di SMA tersebut karena kondisi SMAN 1 Cililin relatif sama dengan kondisi Sekolah Menengah Atas pada umumnya di Kota dan Kabupaten Bandung. Hal ini dapat dilihat dari data *Passing Grade* penerimaan siswa baru seluruh SMA Negeri di lingkungan Dinas Pendidikan Kota dan Kabupaten Bandung untuk tahun pelajaran 2006/2007. *Passing grade* terendah adalah 18,342 dan yang tertinggi adalah 30,024. Sedangkan *Passing Grade yang* dimiliki SMAN 1 Cililin berada di antara tertinggi dan terendah yaitu 21,34. Alasan pemilihan kelas XI sebagai sampel penelitian didasari atas pertimbangan bahwa pada kelas yang telah belajar pada tahun ke dua di sekolahnya, kemampuan dasar para siswanya lebih homogen dibandingkan siswa kelas lainnya (Suryadi, 2005: 75).

Dari seluruh kelas XI Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Cililin Kabupaten Bandung, dipilih dua kelas secara acak. Kelas pertama dijadikan sebagai kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran konsep. Sedangkan satu kelas lain dijadikan sebagai kelas kontrol yang pembelajarannya secara konvensional.

C. Pengembangan Instrumen

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini digunakan dua macam instrumen, yaitu:

1. Soal Tes

Soal tes diberikan secara tertulis berbentuk uraian karena berkaitan dengan hasil belajar berkategori tingkat tinggi yaitu kemampuan pemahaman konsep matematik dan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Fraenkel dan Wallen (1993: 124) yang menyatakan bahwa tes berbentuk uraian sangat cocok untuk mengukur *higher level learning outcomes*.

Soal yang dibuat mengukur kemampuan pemahaman konsep matematik dan keterampilan berpikir kritis siswa dalam satu paket soal terdiri dari 7 butir soal. Soal yang mengukur kemampuan pemahaman konsep matematik adalah soal nomor 1, 3, 6, dan 7. Sedangkan soal yang mengukur keterampilan berpikir kritis siswa adalah soal nomor 2, 4, dan 5. Penyusunan soal diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal, kemudian menulis soal dan kunci jawaban. Skor yang diberikan pada setiap jawaban siswa ditentukan berdasarkan pedoman penskoran. Skor ideal pada suatu butir soal ditentukan berdasarkan banyak tahapan yang harus dilalui pada soal tersebut.

Untuk memperoleh soal tes yang baik, maka soal-soal tes tersebut diujicobakan agar dapat diketahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Dalam hal ini uji kepatutan soal tersebut dilakukan pada siswa yang pernah memperoleh bahan ajar yang disampaikan dalam penelitian. Sebelum diujicoba, soal tes dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan didiskusikan dengan teman-teman peneliti untuk mengetahui validitas isi dan validitas

susunannya, berkenaan dengan ketepatan antara alat ukur dengan materi yang diuji dan dengan tujuan pembelajaran khusus yang memuat kemampuan-kemampuan belajar yang akan diukur.

a). Uji Validitas

Untuk mengetahui validitas empiris, dalam hal ini validitas bandingan tiap butir soal, menggunakan korelasi produk momen Pearson, (Arikunto, 2002: 72), dengan cara mengkorelasikan antara skor yang didapat siswa pada suatu butir soal dengan skor total yang didapatnya. Rumus yang digunakan:

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

$\sum x$ = jumlah nilai-nilai variabel x

$\sum y$ = jumlah nilai-nilai variabel y

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat nilai-nilai variabel x

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat nilai-nilai variabel y

Untuk interpretasi dari koefisien korelasi, digunakan kriteria dari Arikunto (2003: 75), sebagai berikut:

- Antara 0,800 sampai dengan 1,00 : sangat tinggi
- Antara 0,600 sampai dengan 0,800 : tinggi
- Antara 0,400 sampai dengan 0,600 : cukup
- Antara 0,200 sampai dengan 0,400 : rendah
- Antara 0,00 sampai dengan 0,200 : sangat rendah

Kemudian untuk mengetahui signifikansi korelasi yang didapat, diuji dengan uji t :

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}, \text{ (Sudjana, 2005: 380)}$$

Keterangan:

t = daya beda uji t

n = jumlah subjek

r = koefisien korelasi

Untuk derajat kebebasan 29 dengan taraf signifikansi 5%, maka t_{tabel} 2,045. Hasil perhitungan validitas butir soal kemampuan pemahaman konsep menggunakan program Excel pada Lampiran B3 halaman 104 menunjukkan bahwa soal nomor 6a, 7b dan 7c memiliki korelasi sangat tinggi, soal nomor 1a, 1b, 3a, 3d, 6b, 7a, dan 7e memiliki korelasi tinggi, dan soal nomor 3b, 3c, 6c, dan 7d memiliki korelasi cukup. Nilai t_{hitung} sebesar 3,18–7,31 menunjukkan bahwa seluruh butir soal tes kemampuan pemahaman konsep, valid secara signifikan. Adapun hasil perhitungan validitas butir soal keterampilan berpikir kritis menggunakan program Excel pada Lampiran B4 halaman 105 menyatakan bahwa soal nomor 2b, 4b, dan 5b memiliki korelasi tinggi dan soal nomor 2a, 2c, 4a, 4c, 4d, dan 5a memiliki korelasi cukup. Nilai t_{hitung} sebesar 2,76–6,48 menunjukkan bahwa seluruh butir soal tes keterampilan berpikir kritis, valid secara signifikan.

b). Uji Reliabilitas

Reliabilitas soal merupakan ukuran yang menyatakan tingkat keajegan atau kekonsistenan dari soal tes. Menurut Arikunto (2003: 109), Rumus Alpha digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0,

misalnya angket atau soal bentuk uraian. Rumus *Alpha* yang digunakan berbentuk:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyak butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir soal

σ_t^2 = varians total.

Interpretasi nilai r_{11} digunakan pendapat Guilford (dalam Ruseffendi, 1991: 191):

- 0,00 – 0,20	reliabilitas : kecil
- 0,20 – 0,40	reliabilitas : rendah
- 0,40 – 0,70	reliabilitas : sedang
- 0,70 – 0,90	reliabilitas : tinggi
- 0,90 – 1,00	reliabilitas : sangat tinggi

Untuk lebih meyakinkan, nilai r_{11} juga dikonsultasikan pada tabel r produk momen, dengan mengambil taraf signifikan 5 %.

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan program Excel pada Lampiran B5 halaman 106 untuk soal kemampuan pemahaman konsep koefisien reliabilitasnya adalah 0,98, sedangkan perhitungan menggunakan program Excel pada Lampiran B6 halaman 107 untuk soal keterampilan berpikir kritis koefisien reliabilitasnya 0,86. Dengan demikian soal tes kemampuan pemahaman konsep



memiliki reliabilitas sangat tinggi, sedangkan soal tes keterampilan berpikir kritis reliabilitasnya tinggi.

c). Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran (TK) suatu butiran soal ditentukan oleh perbandingan antara banyaknya siswa yang menjawab butir soal itu dengan benar dan banyaknya siswa yang menjawab butir soal tersebut (Ruseffendi, 1991: 199). Jumlah siswa yang menjawab benar terdiri dari siswa pada kelompok atas dan siswa pada kelompok bawah. Perhitungan jumlah siswa yang menjawab benar dilakukan dengan menggunakan program Excel dan disajikan dalam Lampiran B9 halaman 110–111.

Sementara kriteria interpretasi tingkat kesukaran digunakan pendapat Sudjana (2005: 137), sebagai berikut:

TK	Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Hasil Rangkuman tingkat kesukaran berdasarkan perhitungan pada Lampiran B7 dan B8 dapat dilihat pada Lampiran B9 halaman 110 dengan jumlah soal berkategori mudah satu soal yaitu soal nomor 3c, yang berkategori sedang sebanyak 14 soal yaitu soal nomor 1a, 1b, 2a, 2c, 3a, 3b, 3d, 4a, 5a, 6a, 6b, 7a, 7b dan 7d. Adapun jumlah soal yang berkategori sukar ada 8 soal yaitu soal nomor 2b, 4b, 4c, 4d, 5b, 6c, 7c, dan 7e. Dengan demikian dari 14 soal tes kemampuan pemahaman konsep yang diberikan pada uji coba diperoleh 1 soal mudah, 10 soal sedang dan 3 soal sukar. Sedangkan untuk soal keterampilan berpikir kritis, dari 9

soal yang diberikan pada uji coba diperoleh 4 soal sedang dan 5 soal sukar, tidak ada yang berkategori mudah.

d). Daya Pembeda

Karena banyak peserta uji coba kurang dari 100, merupakan kelompok kecil, maka untuk perhitungan daya pembeda (DP), dilakukan langkah-langkah, menurut Arikunto (2003: 212), sebagai berikut :

1. Para siswa didaftarkan dalam peringkat pada sebuah tabel
2. Dibuat pengelompokan siswa dalam dua kelompok, yaitu *kelompok atas* terdiri atas 50 % dari jumlah siswa, dari peringkat atas dan *kelompok bawah* terdiri atas 50 % dari jumlah siswa, dari peringkat bawah
3. Menentukan daya pembeda:

$$DP = \frac{J_A - J_B}{I_A}$$

Keterangan:

J_A = jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

J_B = jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

I_A = jumlah skor ideal salah satu kelompok pada butir soal yang diolah

Interpretasi nilai DP mengacu pada pendapat Ebel (dalam Ruseffendi, 1991: 203-204)

0,70 atau lebih	: sangat baik
0,40 – 0,69	: baik
0,30 – 0,39	: cukup baik, mungkin perlu diperbaiki
0,20 – 0,29	: minimum, perlu diperbaiki

0,19 atau kurang : jelek, dibuang atau dirombak

Perhitungan jumlah skor kelompok atas dan jumlah skor kelompok bawah menggunakan program Excel dapat dilihat pada Lampiran B7 dan B8 halaman 108–109. Adapun daya pembeda tes kemampuan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Lampiran B10 halaman 111 yang menghasilkan banyaknya soal berkategori baik sekali 3 butir soal yaitu nomor 3c, 5b, dan 7b, banyak soal berkategori baik sebanyak 13 butir soal yaitu nomor 1a, 1b, 2a, 2c, 3a, 3b, 3d, 4a, 5a, 6b, 7a, 7c, 7d, dan banyak soal berkategori cukup sebanyak 7 butir soal yaitu nomor 2b, 4b, 4c, 4d, 5b, 6c, 7e.

2. Skala Sikap

Skala sikap yang digunakan bertujuan untuk mengetahui sikap siswa mengenai model pembelajaran yang diberikan. Pertanyaan-pertanyaan pada skala sikap disusun dalam bentuk pertanyaan tertutup. Model skala yang digunakan adalah skala Likert dengan menggunakan skala: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Untuk pernyataan positif SS, S, TS, dan STS masing-masing secara berurutan diberi skor dari nilai yang terbesar ke yang terkecil berdasarkan penentuan skor setelah hasil skala sikap diperoleh. Sedangkan untuk pernyataan negatif SS, S, TS, dan STS masing-masing secara berurutan diberi skor dari nilai yang terbesar ke yang terkecil berdasarkan penentuan skor setelah hasil skala sikap diperoleh.

Pernyataan yang digunakan dalam skala sikap kualitasnya harus baik. Oleh karena itu, sebelum digunakan terlebih dahulu dilakukan pengujian validitas, reliabilitas, dan daya pembeda. Adapun langkah uji statistiknya sama dengan uji statistik butir soal tes.

a. Uji Validitas Sikap Siswa.

Perhitungan validitas sikap siswa dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi produk momen

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

$\sum x$ = jumlah nilai-nilai variabel x

$\sum y$ = jumlah nilai-nilai variabel y

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat nilai-nilai variabel x

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat nilai-nilai variabel y

Untuk interpretasi dari koefisien korelasi, digunakan kriteria dari Arikunto (2003: 75), sebagai berikut:

- Antara 0,800 sampai dengan 1,00 : sangat tinggi
- Antara 0,600 sampai dengan 0,800 : tinggi
- Antara 0,400 sampai dengan 0,600 : cukup
- Antara 0,200 sampai dengan 0,400 : rendah
- Antara 0,00 sampai dengan 0,200 : sangat rendah

Kemudian untuk mengetahui signifikansi korelasi yang didapat, diuji dengan uji t :

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}, \text{ (Sudjana, 2005: 380)}$$

Keterangan:

t = daya beda uji t

n = jumlah subjek

r = koefisien korelasi

Untuk derajat kebebasan 29 dengan taraf signifikansi 5%, maka t_{tabel} 2,05. Hasil perhitungan validitas skala sikap siswa menggunakan program Excel dapat dilihat pada Lampiran B13 halaman 115 yang menunjukkan bahwa butir pernyataan skala sikap nomor 1, 5, 7, 8, 10, 12, 15, 16, 17, 19, dan 23 dengan nilai korelasi 0,60 – 0,71 memiliki korelasi tinggi, butir skala sikap nomor 2, 3, 6, 9, 13, 14, 18, 20, 21, 22, 24, dan 25 dengan nilai korelasi 0,4 – 0,59 memiliki korelasi cukup, dan butir pernyataan skala sikap nomor 4 dan 11 memiliki korelasi rendah. Nilai t_{hitung} 2,24 – 5,44 menunjukkan bahwa seluruh butir pernyataan dalam skala sikap valid atau sah secara signifikan.

b. Uji Reliabilitas Skala Sikap

Sebuah alat ukur memiliki reliabilitas yang baik bila alat ukur tersebut memiliki konsistensi yang handal, yang berarti siapapun, dimanapun, dan kapanpun alat ukur tersebut digunakan dalam level yang sama, maka akan memberikan hasil yang hampir sama. Seperti uji reliabilitas soal tes, maka untuk skala sikap ini digunakan pula rumus *Alpha* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyak butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir soal

σ_t^2 = varians total.

Interpretasi nilai r_{11} digunakan pendapat Guilford (dalam Ruseffendi, 1991: 191):

- 0,00 – 0,20	reliabilitas : kecil
- 0,20 – 0,40	reliabilitas : rendah
- 0,40 – 0,70	reliabilitas : sedang
- 0,70 – 0,90	reliabilitas : tinggi
- 0,90 – 1,00	reliabilitas : sangat tinggi

Untuk lebih meyakinkan, nilai r_{11} juga dikonsultasikan pada tabel r product moment, dengan mengambil taraf signifikan 5 %.

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan program Excel pada Lampiran B14 halaman 116, untuk skala sikap ini koefisien reliabilitasnya sebesar 0,92 yang berarti skala sikap yang diujicobakan memiliki tingkat reliabilitas yang sangat tinggi.

c. Daya Pembeda

Daya Pembeda sebuah skala sikap menunjukkan kemampuan pernyataan-pernyataan skala sikap tersebut dalam membedakan antara siswa kelompok atas dan siswa kelompok bawah. Interpretasi nilai DP mengacu pada pendapat Ebel (dalam Ruseffendi, 1991: 203-204)

0,70 atau lebih	: sangat baik
0,40 – 0,69	: baik
0,30 – 0,39	: cukup baik, mungkin perlu diperbaiki
0,20 – 0,29	: minimum, perlu diperbaiki
0,19 atau kurang	: jelek, dibuang atau dirombak

Perhitungan daya pembeda diawali dengan menentukan jumlah skor kelompok atas (JA) dan kelompok bawah (JB) memakai rumus $\frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor ideal}}$ pada program Excel seperti pada Lampiran B15 halaman 117. Nilai daya pembeda diperoleh melalui perhitungan dengan program Excel pada Lampiran B16 yang menghasilkan banyaknya pernyataan berkategori cukup 14 butir pernyataan dan yang berkategori jelek sebanyak 11 butir pernyataan.

D. Sistem Penskoran

Untuk memperoleh data yang didasarkan hasil penilaian secara obyektif, maka diperlukan sistem penskoran yang proporsional untuk tiap item soal dari kedua instrumen tes. Untuk Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematik, sistem penskoran ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 3.1
Penskoran Instrumen Tes Kemampuan
Pemahaman Konsep Matematik

No	Jawaban yang Diharapkan	Indikator	Nilai Maksimum	Skor Total
1a	Membuat sketsa gambar garis dan titik singgung lingkaran	Menggunakan diagram untuk merepresentasikan konsep konsep	3	6
	Menunjukkan dan menjelaskan letak titik pusat lingkaran dengan gambar	Memberi label, mengungkapkan dan mendefinisi konsep	3	
1b	Menentukan persamaan lingkaran	Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenali kondisi-kondisi yang menggambarkan konsep khusus	2	2

No	Jawaban yang Diharapkan	Indikator	Nilai Maksimum	Skor Total
3a	Membuat sketsa gambar dua buah lingkaran	Menggunakan diagram untuk merepresentasikan konsep-konsep	4	4
3b	Menentukan titik pusat lingkaran dengan penjelasan alasan	Menterjemahkan dari representasi suatu model ke model lain	2	2
3c	Menentukan dan menjelaskan panjang jari-jari lingkaran	Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep	2	2
3d	Menentukan persamaan lingkaran berdasarkan penjelasan tentang titik pusat dan jari-jari	Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenali kondisi-kondisi yang menggambarkan suatu konsep	2	2
6a	Menentukan koordinat pusat lingkaran yang persamaannya diketahui	Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep	3	3
6b	Menggambarkan sketsa lingkaran dan garis berdasarkan unsur yang diketahui.	Menggunakan diagram untuk merepresentasikan konsep-konsep	4	4
6c	Menentukan gradien dan kedudukan suatu garis	Menterjemahkan dari suatu model representasi ke model lain	2	6
	Menentukan persamaan garis setelah diketahui kedudukannya terhadap pusat lingkaran	Mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai konsep	4	
7a	Menjelaskan tentang makna tali busur terkait dengan lingkaran	Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep	1	2
	Menjelaskan tentang makna titik tengah tali busur terkait dengan lingkaran	Mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai konsep	1	
7b	Menentukan koordinat titik pusat dan jari-jari lingkaran yang persamaannya umumnya diketahui	Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep	4	4

No	Jawaban yang Diharapkan	Indikator	Nilai Maksimum	Skor Total
7c	Menggambar lingkaran dan tali busur dengan menyebutkan gradien tali busur serta koordinat titik tengahnya	Menggunakan model, diagram dan simbol untuk merepresentasikan konsep-konsep	4	4
7d	Menentukan dua buah titik yang akan dilalui garis	Membandingkan dan membedakan konsep-konsep	1	2
	Menentukan gradien garis yang melalui dua titik	Mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai konsep	1	
7e	Menentukan gradien garis yang diketahui tegak lurus terhadap garis lain yang diketahui	Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep	1	4
	Menentukan bentuk persamaan garis yang mungkin	Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenali kondisi-kondisi yang menggambarkan suatu konsep	1	
	Menentukan persamaan garis yang mewakili tali busur	Mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai konsep	2	
Total Skor				47

Untuk Tes Keterampilan Berpikir Kritis, sistem penskoran ditetapkan sebagai berikut.

Tabel 3.2
Penskoran Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis

No	Jawaban yang Diharapkan	Indikator	Nilai Maksimum	Skor Total
2a	Menyebutkan posisi garis dengan memberi alasan	Memberikan penjelasan sederhana dengan memfokuskan pertanyaan	1	4
	Menjelaskan tentang gradien yang diketahui sejajar dengan garis yang diketahui	Membuat penjelasan lebih lanjut dengan mendefinisikan dan mempertimbangkan keputusan	1	
	Menyimpulkan persamaan garis karena diketahui gradien dan salah satu titik yang dilalui	Menyimpulkan dengan cara membuat keputusan dan mempertimbangkannya	2	

No	Jawaban yang Diharapkan	Indikator	Nilai Maksi Mum	Skor Total
2b	Menjelaskan bahwa koordinat titik potong garis pada lingkaran dapat ditentukan dengan substitusi	Membuat penjelasan sederhana dengan menganalisis argumen	1	4
	Menentukan koordinat titik potong garis pada lingkaran	Membuat penjelasan lebih lanjut melalui identifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi	3	
2c	Menentukan panjang jari-jari lingkaran untuk dapat menentukan panjang ruas garis.	Membuat penjelasan lebih lanjut melalui identifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi	2	2
4a	Menentukan persamaan lingkaran berdasarkan pusat dan jari-jarinya	Membuat keputusan dan mempertimbangkan keputusan	2	2
4b	Menjelaskan kondisi titik potong lingkaran terhadap sumbu koordinat	Membuat penjelasan lebih lanjut melalui identifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi	3	6
	Mensubstitusi dan memfaktorkan untuk memperoleh koordinat titik potong	Melakukan strategi dan taktik untuk memutuskan suatu tindakan	3	
4c	Menentukan persamaan garis singgung pada lingkaran berdasarkan titik singgung pada lingkaran yang diketahui	Membuat penjelasan lebih lanjut melalui identifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi	4	6
	Membuktikan dua buah garis sejajar karena memiliki gradien yang sama	Menyimpulkan dengan membuat induksi	2	
4d	Menyimpulkan titik ke empat yang mungkin dan gradient garis yang akan ditentukan	Menyimpulkan dengan membuat induksi	2	6
	Menentukan persamaan garis singgung pada titik ke empat dan koordinat titik ke empat	Membuat penjelasan lebih lanjut melalui identifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi	4	
5a	Membuktikan dengan cara substitusi	Menyimpulkan dengan membuat keputusan	2	2

No	Jawaban yang Diharapkan	Indikator	Nilai Maksimum	Skor Total
5b	Menyimpulkan tentang bentuk persamaan garis yang diketahui gradient dan salah satu titik yang dilalui garis	Menyimpulkan dengan membuat dan mempertimbangkan keputusan	2	6
	Menentukan gradien garis berdasarkan konsep diskriminan dan kemudian menentukan persamaan garis singgung	Membuat penjelasan lebih lanjut dengan mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi	4	
Total Skor				38

E. Bahan Ajar dan Kegiatan Pembelajaran

Bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini dirancang sesuai dengan kurikulum sekolah yang berlaku. Bahan ajar yang digunakan pada kelas eksperimen didesain agar kemampuan pemahaman konsep matematik dan keterampilan berpikir kritis siswa dapat ditingkatkan.

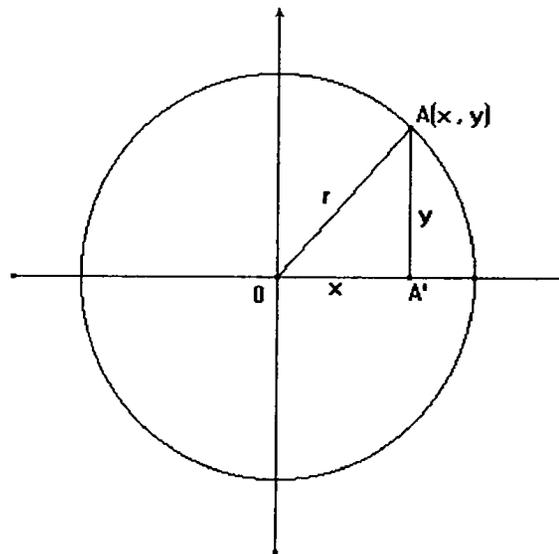
Kemampuan pemahaman konsep meliputi: kemampuan memberi label dan mendefinisi konsep, kemampuan menggunakan diagram untuk merepresentasikan konsep, kemampuan menterjemahkan representasi suatu model ke model lain, kemampuan mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep, kemampuan mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenali kondisi-kondisi yang menggambarkan konsep khusus, kemampuan membandingkan dan membedakan konsep-konsep, serta kemampuan mengintegrasikan pengetahuan tentang berbagai konsep.

Keterampilan berpikir kritis meliputi keterampilan: memberikan penjelasan sederhana (memfokuskan pertanyaan dan menganalisis argumen), membuat kesimpulan (membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya, dan membuat induksi), membuat penjelasan lebih lanjut (mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan nilai keputusan, serta identifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi,) dan mengatur strategi dan taktik (memutuskan tindakan).

Bahan ajar yang disajikan dengan menerapkan model pembelajaran konsep, terdiri dari bahan ajar yang disajikan dengan pendekatan langsung, bahan ajar yang disajikan dengan pendekatan pembentukan konsep dan bahan ajar yang disajikan dengan pendekatan pencapaian konsep. Pendekatan langsung dilakukan pada saat menyampaikan materi penunjang terhadap bahan ajar utama. Pendekatan pembentukan konsep dilakukan pada saat menyampaikan bahan ajar yang mengarahkan siswa untuk memiliki kemampuan membedakan dan kemampuan mengklasifikasi. Sedangkan pendekatan pencapaian konsep dilakukan pada saat menyampaikan bahan ajar berupa pemberian contoh-contoh untuk penerapan konsep yang diajarkan dan contoh-contoh yang membutuhkan pengamatan untuk diturunkan sebagai definisi dari konsep-konsep bahan ajar tersebut. Pendekatan pencapaian konsep ini menyajikan bahan ajar berupa data atau contoh yang meminta siswa untuk mengamati data tersebut dan atas dasar pengamatan ini dibentuk suatu abstraksi.

Sebagai gambaran untuk memperjelas bahan ajar dengan menggunakan model pembelajaran konsep, disajikan contoh salah satu bahan ajar sebagai berikut:

**Persamaan Lingkaran
Dengan Pusat (0, 0) dan Jari-Jari r**



1. Dari gambar di atas, sebutkanlah bagian mana yang disebut sebagai lingkaran, pusat lingkaran, dan jari-jari lingkaran!.
2. Apa yang dimaksud dengan persamaan dalam variabel x dan y menurut matematika?
3. Apa yang dimaksud dengan persamaan linier atau persamaan kuadrat?.
4. Bagaimana bentuk grafik fungsi persamaan linear dan persamaan kuadrat?
5. Bagaimana bentuk persamaan lingkaran yang grafiknya ada pada gambar?
6. Apa yang dimaksud dengan himpunan $\{(x,y) \mid x^2 + y^2 = 9\}$? gambarkan dalam bidang Cartesius!.
7. Gambarkan lingkaran yang pusatnya di titik $(0, 0)$ dan jari-jarinya 5 pada bidang Cartesius!.
8. Tentukan sembarang titik yang terletak pada lingkaran di atas dengan menyebutkan koordinat titiknya!.
9. Simpulkan bagaimana bentuk persamaan serta notasi pembentuk himpunannya!.
10. Bagaimana bentuk persamaan lingkaran yang berpusat di $(0, 0)$ dan berjari-jari 3?
11. Bagaimana bentuk persamaan lingkaran yang berpusat di $O(0, 0)$ yang melalui titik $(2, -4)$?
12. Tentukan jari-jari lingkaran dari persamaan lingkaran $5x^2 + 5y^2 = 25$!.
13. Bagaimana persamaan lingkaran L_2 jika diketahui lingkaran L_2 sepusat dengan lingkaran $L_1 = x^2 + y^2 = 5$ dan jari-jari $L_2 = 4$ kali jari-jari L_1

Pada pelaksanaannya, sebelum siswa diberi gambar lingkaran terlebih dahulu diingatkan kembali tentang definisi dari persamaan lingkaran yang telah dipelajari pada penyampaian bahan ajar konsep dan definisi lingkaran. Penyampaian definisi lingkaran tersebut dilakukan secara langsung dengan tujuan agar membantu siswa lebih memahami bahan ajar utama.

Berkenaan dengan kemampuan pemahaman konsep yang diusahakan dimiliki siswa pada saat penyajian bahan ajar ini, maka sebagai contoh dapat diuraikan berupa,

1. kemampuan memberi label dan mendefinisikan konsep pada saat menentukan unsur-unsur pada lingkaran,
2. kemampuan mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep pada saat menjelaskan tentang maksud dari persamaan dalam variabel x dan y ,
3. kemampuan mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenali kondisi-kondisi yang menggambarkan konsep khusus pada saat menjelaskan tentang persamaan linear dan persamaan kuadrat,
4. kemampuan membandingkan dan membedakan konsep-konsep pada saat menggambarkan bentuk grafik persamaan linear dan persamaan kuadrat,
5. kemampuan mengintegrasikan pengetahuan tentang berbagai konsep sekaligus kemampuan menggunakan diagram untuk merepresentasikan konsep ketika siswa diperintahkan mengamati gambar lingkaran dan membuat persamaan lingkaran berdasarkan gambar grafik persamaan linear dan persamaan kuadrat yang telah didiskusikan di dalam kelas.

Sedangkan keterampilan berpikir kritis yang diupayakan dimiliki siswa pada saat penyampaian bahan ajar dapat berupa,



1. keterampilan memberikan penjelasan sederhana dengan meneliti pertanyaan ketika menjelaskan unsur-unsur yang terdapat pada gambar lingkaran,
2. keterampilan memberikan penjelasan sederhana dengan menganalisis argumen ketika menjelaskan makna dari persamaan dalam variabel x dan y , dan makna dari persamaan linear dan persamaan kuadrat,
3. keterampilan membuat kesimpulan dengan membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya ketika menjelaskan cara membuat grafik persamaan garis dan grafik persamaan kuadrat,
4. keterampilan menyimpulkan dengan membuat induksi ketika menjelaskan tentang bentuk persamaan lingkaran setelah mengamati gambar lingkaran dan memahami kembali grafik persamaan linear dan kuadrat,
5. keterampilan membuat penjelasan lebih lanjut dengan mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan nilai keputusan ketika siswa menjelaskan tentang makna notasi pembentuk himpunan lingkaran serta menjelaskan gambar yang dibuat berdasarkan notasi pembentuk himpunan yang diketahui,
6. keterampilan membuat penjelasan lebih lanjut dengan mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi ketika siswa mengaitkan antara definisi lingkaran dan bentuk persamaan lingkaran,
7. keterampilan mengatur strategi dan taktik dengan memutuskan tindakan ketika siswa diberi permasalahan lebih kompleks tentang lingkaran yang berpusat di pusat koordinat.

Terkait dengan pendekatan yang digunakan dalam model pembelajaran konsep ini, maka dapat diuraikan pula rinciannya sebagai berikut:

1. Pada saat siswa diberi gambar lingkaran dan diperintahkan untuk menyebutkan unsur-unsur lingkaran, maka penyajian gambar merupakan salah satu bentuk pendekatan pencapaian konsep.
2. Perintah menyebutkan unsur-unsur lingkaran mengarahkan agar siswa mampu membedakan dan mengkatagorikan sebagai upaya dalam pendekatan pembentukan konsep.
3. Pertanyaan ke dua sampai ke enam merupakan pembelajaran yang menggabungkan pendekatan pembentukan konsep dengan pembelajaran pencapaian konsep. Dengan ke 5 pertanyaan tersebut siswa diarahkan untuk mengingat konsep persamaan dalam variabel x dan y dan juga membedakan antara persamaan linear dan persamaan kuadrat serta membuat katagori tentang persamaan. Setelah siswa mampu membedakan dan mengkatagorikan bentuk sebuah persamaan melalui grafik yang ada, siswa diarahkan untuk mengamati gambar lingkaran untuk membuat bentuk persamaannya dalam variabel x dan y dan memahami konsep tentang notasi pembentuk himpunan.
4. Pertanyaan ke tujuh sampai pertanyaan ke tigabelas merupakan pendekatan pencapaian konsep.
5. Bahan ajar yang digunakan pada kelas eksperimen disajikan secara lengkap pada Lampiran E halaman 147–156, sedangkan penjelasan pendekatan pembelajaran terdapat pada lampiran H halaman 183–197.

Bahan ajar yang digunakan pada kelas kontrol langsung diambil dari buku paket matematika yang digunakan di sekolah tempat dilaksanakannya penelitian. Adapun kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan cara konvensional yaitu dengan mengawali pembelajaran melalui pembahasan soal-soal yang lalu, dilanjutkan dengan memberikan penjelasan konsep yang baru secara langsung

kemudian memberikan contoh dan pembahasan soal, dan diakhiri dengan memberikan soal-soal latihan serta memberikan pekerjaan rumah.

F. Teknik Pengolahan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan dua instrumen yaitu instrumen tes dan non tes. Tes dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran berupa pretes dan postes. Normal Gain (gain ternormalisasi) diperoleh dari selisih skor postes dan skor pretes dibagi selisih skor maksimum dan skor pretes kemudian dikali 100%. Sementara itu, untuk instrumen non tes berupa skala sikap dilakukan sesudah pembelajaran. Rincian pengolahan data melalui kedua instrumen tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pengolahan Data Hasil Tes

Pengolahan data hasil tes dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menghitung skor jawaban pretes dan postes siswa berdasarkan kunci jawaban dan sistem penskoran yang telah dibuat.
- b) Membuat tabel skor tes hasil pretes dan postes kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c) Menghitung rerata skor pretes dan postes kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d) Mengelompokkan siswa berdasarkan kelompok tinggi, sedang dan rendah.

Untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematik atau keterampilan berpikir kritis yang terjadi pada siswa berlaku untuk semua golongan siswa, maka siswa dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kelompok tinggi, kelompok sedang dan kelompok

rendah. Pengelompokan ini dilakukan menurut nilai rapor siswa pada semester sebelumnya. Teknik Pengelompokan siswa ini mengacu pada kriteria yang dikemukakan oleh Arikunto (2003: 264), dengan kriteria sebagai berikut:

- Kelompok Tinggi

Semua siswa yang mempunyai nilai rapor sebesar nilai rata-rata rapor ditambah satu standar deviasi ke atas.

- Kelompok sedang

Semua siswa yang mempunyai nilai rapor sebesar antara nilai rata-rata rapor dikurangi 1 SD dan nilai rata-rata rapor ditambah 1 SD

- Kelompok rendah

Semua siswa yang mempunyai nilai rapor sebesar nilai rata-rata rapor dikurangi 1 SD dan yang kurang dari itu.

Dari hasil pengelompokan tersebut, diketahui bahwa dari 41 siswa: 6 siswa (14,6%) berada pada kelompok rendah, 28 siswa (68,3%) berada pada kelompok sedang, dan 7 siswa (17,1%) berada pada kelompok tinggi.

- e) Menghitung deviasi standar untuk mengetahui penyebaran data.
- f) Melakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak.
- g) Melakukan uji homogenitas untuk mengetahui tingkat kehomogenan variansi populasi data tes.
- h) Melakukan uji perbedaan rerata untuk menguji signifikansi perbedaan rerata hasil pretes, postes kelas eksperimen dan kelas kontrol serta gain normal kelompok atas, tengah dan bawah pada kelas eksperimen.

Seluruh uji statistik yang dilakukan menggunakan program Minitab V. 14 dengan rincian sebagai berikut:

- a. Uji normalitas data skor pretes dan postes kemampuan pemahaman konsep matematik dan keterampilan berpikir kritis baik siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol, serta uji normalitas data normal gain siswa kelompok tinggi, sedang dan rendah menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (KSTEST) karena pada program minitab uji KS ini berbasiskan uji chi kuadrat. Rumusan hipotesisnya :

H_0 : Data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

- b. Uji homogenitas antara dua varians pada skor pretes kelompok eksperimen (σ_1^2) dan skor pretes kelompok kontrol (σ_2^2); dan pada skor gain kelompok eksperimen (σ_1^2) dan skor gain kelompok kontrol (σ_2^2), dengan uji F terhadap rumusan hipotesis:

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

H_a : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

- c. Uji perbedaan rerata dengan uji-t pada skor pretes, skor postes, maupun normal gain antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk menguji rumusan hipotesis:

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$

- d. Uji Homogenitas untuk tiga kelompok siswa pada kelas eksperimen menggunakan uji Bartlet terhadap rumusan hipotesis:

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

H_a : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku.

- e. ANOVA satu jalur

Untuk menguji perbedaan rerata antara tiga kelompok siswa, dilakukan pengujian dengan ANOVA satu jalur yang menguji pasangan hipotesis

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

H_a : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku.

2. Pengolahan data skala sikap siswa.

Penentuan skor setiap item pernyataan skala sikap berdasarkan aposteriori, yaitu skor dihitung berdasarkan jawaban responden. Penentuan skor skala sikap ini dilakukan dengan berdasarkan pada metode *Successive Interval Method (SIM)* (Soleh, 2005: 286). Metode ini akan menaikkan skala data dari kualitatif ordinal menjadi kuantitatif ordinal. Tahapannya adalah sebagai berikut:

- a) Urutkan pengaruh setiap katagori jawaban dari kecil ke besar berdasarkan besarnya nilai skor yang diharapkan.
- b) Catat banyak data pengamatan untuk setiap katagori jawaban.
- c) Hitung nilai peluang dari setiap katagori jawaban.
- d) Hitung nilai kumulatif dari nilai peluang setiap katagori jawaban
- e) Hitung nilai skor z dari nilai kumulatif
- f) Menghitung nilai $Z + (Z)$ untuk setiap pilihan, dengan (Z) adalah negarif dari nilai Z paling rendah.

- g) Membulatkan nilai $Z + (Z)$ kemudian menambahkan nilai 1 pada setiap pilihan sehingga diperoleh skor nilai SS, S, TS dan STS.

Selanjutnya dilakukan pengolahan data skala sikap dengan menggunakan langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung skor sikap netral untuk setiap item skala sikap.
- b. Menghitung skor sikap netral setiap deskripsi sikap.
- c. Menghitung skor sikap netral secara keseluruhan kelas eksperimen.
- d. Menghitung skor sikap siswa setiap item skala sikap.
- e. Menghitung skor sikap siswa setiap deskripsi sikap.
- f. Menghitung skor sikap siswa secara keseluruhan kelas eksperimen.

