



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Disain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan disain penelitian berbentuk Pre-test post-test Control Group Design, yaitu disain kelompok kontrol pre-test post-test yang melibatkan dua kelompok. Suharsimi-Arikunto (1999: 85) mengelompokkan disain penelitian Pre-test post-test Control Group Design kedalam True Experimental Design, yaitu jenis-jenis eksperimen yang dianggap sudah baik karena sudah memenuhi persyaratan. Lebih lanjut Suharsimi-Arikunto (1999: 85) mengungkapkan bahwa persyaratan dalam eksperimen adalah adanya kelompok lain yang tidak dikenai eksperimen dan ikut mendapat pengamatan. Disain penelitian ini digambarkan sebagai berikut:

A O X₁ O

A O X₂ O

Keterangan:

A = pemilihan sampel secara acak

O = tes awal dan tes akhir pada kelompok eksperimen maupun kontrol

X₁ = pembelajaran pemecahan masalah matematika dengan strategi heuristik

X₂ = pembelajaran matematika dengan pembelajaran biasa

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa di salah satu Sekolah Menengah Umum di Kota Bogor. Subyek populasi dalam penelitian ini

adalah siswa kelas I di SMU Negeri 8 Kota Bogor, pemilihan siswa kelas I didasarkan atas pertimbangan bahwa siswa telah memiliki prasyarat yang cukup untuk materi yang menjadi objek penelitian ini. Sedangkan subyek sampel penelitian ini adalah siswa dari dua kelas I yang dipilih secara acak dari 7 kelas paralel, yaitu satu kelas untuk kelas eksperimen dan satu kelas untuk kelas kontrol. Kelas eksperimen dalam hal ini adalah kelas yang dikenai perlakuan pembelajaran dengan strategi heuristik, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang dikenai pembelajaran biasa, yaitu pengajaran yang biasa guru lakukan (Ruseffendi, 1988: 217).

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan strategi heuristik.
2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah matematika.

D. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya

Penelitian ini menggunakan tiga macam instrumen, yaitu: Tes uraian, untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika; Angket dengan tujuan mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran dengan strategi heuristik; dan lembar wawancara, untuk mengetahui pendapat guru tentang pembelajaran dengan strategi heuristik.

Tahap pertama dalam pengembangan instrumen adalah

pembuatan instrumen. Tahap berikutnya adalah uji coba instrumen dilanjutkan dengan revisi.

1. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk tes uraian. Pemilihan bentuk tes uraian bertujuan untuk mengungkap kemampuan pemecahan masalah secara keseluruhan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Utari-Sumarmo (1994:19) bila kita akan mengukur proses pemecahan masalah secara keseluruhan, butir tes disusun sedemikian rupa sehingga memuat semua proses pemecahan masalah yang akan diukur.

Perangkat tes pemecahan masalah matematika ini di modifikasi dari Utari-Sumarmo (1994: 20) yang disusun berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya (1954) dan model instrumen yang dikembangkan oleh Schoen dan Oehmke.

Sebagai contoh, berikut diberikan bentuk soal pemecahan masalah untuk mengukur proses pemecahan masalah secara keseluruhan.

Beni mengikuti tes penerimaan pegawai di sebuah bank terkemuka di Bogor. Soal yang diberikan kepada Beni adalah sebagai berikut: "Sisi miring sebuah segitiga siku-siku adalah 34 cm. Carilah panjang dari kedua sisinya apabila sisi siku-siku yang satu lebih panjang 14 cm dari panjang sisi siku-siku lainnya".

- a. Apakah keterangan di atas sudah cukup untuk menjawab pertanyaan itu. Berikan penjelasan.
- b. Tuliskan langkah-langkah yang dapat Beni gunakan untuk menghitung panjang kedua sisi siku-sikunya.

- c. Berapakah panjang kedua sisi siku-sikunya?
- d. Periksa benar atau salah perhitungan pada bagian b dan c, serta berikan alasannya.

Sebelum dipakai dalam penelitian, soal tes telah dijudgment oleh pakar dalam hal ini adalah dosen pembimbing dan beberapa teman mahasiswa konsentrasi pendidikan matematika-SL serta diujicobakan terlebih dahulu. Banyaknya soal tes kemampuan pemecahan masalah matematika sebelum diujicoba adalah 10 butir soal uraian, dengan rincian 5 butir soal pokok bahasan persamaan kuadrat dan 5 butir soal perbandingan trigonometri.

Pada tanggal 24 Agustus 2001, perangkat tes kemampuan pemecahan masalah diujicobakan kepada 40 siswa kelas II pada sekolah yang berbeda dengan sekolah yang digunakan penelitian. Siswa yang mengambil bagian dalam uji coba soal tersebut adalah siswa SMUN 6 Bogor yang telah mempelajari seluruh materi yang termuat dalam soal tes tersebut.

Untuk mengukur kemampuan siswa dalam penyelesaian masalah digunakan aturan penskoran yang dikemukakan oleh Utari-Sumarmo (1994: 25-26) seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah

Skor	Memahami Masalah	Membuat Rencana Pemecahan	Melakukan Perhitungan	Memeriksa Kembali Hasil
0	Salah menginterpretasi/ salah sama sekali	Tidak ada rencana, membuat rencana yang tidak relevan	Tidak melakukan perhitungan	Tidak ada pemeriksaan atau tidak ada keterampilan lain
1	Salah menginterpretasi sebagian soal, mengabaikan kondisi soal	Membuat rencana pemecahan yang tidak dapat dilaksanakan, sehingga tidak dapat dilaksanakan	Melaksanakan prosedur yang benar mungkin menghasilkan jawaban benar tetapi salah perhitungan	Ada pemeriksaan tetapi tidak tuntas
2	Memahami masalah soal selengkapnya	Membuat rencana yang benar tetapi salah dalam hasil/ tidak ada hasil	Melakukan proses yang benar dan mendapatkan hasil yang benar	Pemeriksaan dilaksanakan untuk melihat kebenaran proses
3		Membuat rencana yang benar, tetapi belum lengkap		
4		Membuat rencana sesuai dengan prosedur dan mengarah pada solusi yang benar		
	Skor Maksimal 2	Skor Maksimal 4	Skor Maksimal 2	Skor Maksimal 2

Setelah soal tes itu diujicobakan, langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil, yaitu mengenai reliabilitas, validitas, daya pembeda dan indeks kesukaran butir soal tes.

a. Analisis Validitas Tes

Validitas berkenaan dengan ketepatan alat ukur terhadap konsep yang diukur, sehingga betul-betul mengukur apa yang seharusnya diukur. Untuk mengetahui validitas butir soal, dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment pearson's* (Suharsimi-Arikunto, 1999: 78), yaitu:

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

dimana:

r_{xy} = koefisien korelasi

n = banyaknya testi (subyek)

Σx = jumlah nilai tiap butir soal

Σy = jumlah nilai total

Untuk mengetahui signifikansi koefisien korelasi digunakan uji t, dengan rumus sebagai berikut:

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

dengan:

t = daya beda

r = koefisien korelasi

n = banyaknya subyek

Nilai t_{tabel} dengan derajat kebebasan 38 dan taraf signifikan 5% adalah $t_{tabel} = 2,02$.

Validitas butir tes kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, dari 10 soal uraian 2 butir soal yang tidak signifikan, yaitu soal nomor 2 dan soal nomor 5, dengan koefisien validitasnya tampak pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Hasil Perhitungan Analisis Validitas Tes

Nomor Butir Soal	Nilai r	t hitung	Kriteria
1	0,52	3,71	Signifikan
2	0,27	1,75	Tidak Signifikan
3	0,66	5,48	Signifikan
4	0,60	4,60	Signifikan
5	0,22	1,40	Tidak Signifikan
6	0,68	5,66	Signifikan
7	0,36	2,40	Signifikan
8	0,64	5,08	Signifikan
9	0,53	3,87	Signifikan
10	0,52	3,71	Signifikan

b. Analisis Reliabilitas Tes

Reliabilitas menunjukkan pada pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Suharsimi-Arikunto, 1999: 170). Untuk menghitung reliabilitas digunakan rumus Alpha sebagai berikut :

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

Keterangan :

r_{11} : koefisien reliabilitas

n : banyak butir soal

$\sum Si^2$: jumlah variansi skor tiap butiran soal

S_t^2 : variansi skor total

Setelah dihitung diperoleh koefisien reliabilitas tes sebesar 0,64, perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran c. Selanjutnya hasil tersebut di interpretasikan dengan menggunakan kriteria yang dibuat oleh Guilford (dalam Subino, 1987:115) sebagai berikut:

Tabel 3.3
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Nilai r	Interpretasi
Kurang dari 0,20	Tidak ada korelasi
0,20 - 0,40	Korelasi rendah
0,40 - 0,70	Korelasi sedang
0,70 - 0,90	Korelasi tinggi
0,90 - 1,00	Korelasi tinggi sekali
1,00	Korelasi sempurna

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa koefisien reliabilitas tes sebesar 0,64 tergolong pada reliabilitas yang sedang.

c. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda dari sebuah butir soal menunjukkan kemampuan soal tes tersebut membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan yang berkemampuan rendah.

Rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda soal uraian adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

Keterangan: DP = daya pembeda soal

JB_A = jumlah skor dari kelompok atas

JB_B = jumlah skor dari kelompok bawah

JS_A = jumlah skor maksimum kelompok atas

Klasifikasi besarnya daya pembeda hasil perhitungan diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi menurut Suherman dan Sukjaya (1990: 202), sebagai berikut:

Tabel 3.4
Klasifikasi Interpretasi 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

Hasil perhitungan daya pembeda dari 10 butir soal yang diujicobakan yang tergolong jelek berjumlah 4, yang tergolong cukup berjumlah 4 dan yang tergolong baik berjumlah 2. Keseluruhan hasil perhitungan daya pembeda dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.5
Hasil Perhitungan Analisis Daya Pembeda

No. Soal	Nilai DP	Interpretasi
1	0,29	Cukup
2	0,13	Jelek
3	0,43	Baik
4	0,23	Cukup
5	0,10	Jelek
6	0,43	Baik
7	0,22	Cukup
8	0,18	Jelek
9	0,18	Jelek
10	0,22	Cukup

d. Analisis Tingkat Kesukaran Tes

Untuk menghitung tingkat kesukaran digunakan rumus

$$TK = \frac{B}{JS}$$

Dimana: TK = Tingkat Kesukaran

B = Jumlah skor seluruh siswa

JS = Jumlah Skor maksimum

Sedangkan untuk menginterpretasikan hasil perhitungan

digunakan klasifikasi yang dikemukakan oleh Suherman dan Sukjaya (1990 : 213).

Tabel 3.6
Klasifikasi Tingkat Kesukaran

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

Dari hasil perhitungan diperoleh jumlah soal yang tergolong sukar sebanyak 2 buah dan soal yang tergolong sedang berjumlah 8 buah. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran c.

e. Kesimpulan Hasil Uji Coba

Kesimpulan dari analisis ujicoba ini seluruhnya diperlihatkan pada tabel berikut.

Tabel 3.7
Kesimpulan Hasil Uji Coba Soal

No. Soal	Validitas Butir Soal	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	Signifikan	Sedang	Cukup	dipakai
2	Tidak signifikan	Sedang	Jelek	dibuang
3	Signifikan	Sedang	Baik	dipakai
4	Signifikan	Sukar	Cukup	dipakai
5	Tidak signifikan	Sedang	Jelek	dibuang
6	Signifikan	Sedang	Baik	dipakai
7	Signifikan	Sedang	Cukup	dipakai
8	Signifikan	Sedang	Jelek	direvisi
9	Signifikan	Sedang	Jelek	direvisi
10	Signifikan	Sukar	Cukup	dipakai

2. Skala Sikap

Pemberian skala sikap bertujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pelajaran matematika, sikap siswa terhadap pembelajaran pemecahan masalah dengan strategi heuristik, dan sikap siswa terhadap

soal pemecahan masalah. Model skala sikap yang digunakan adalah model skala sikap Likert.

Skala sikap diberikan kepada siswa setelah pelaksanaan tes akhir (post-test) dengan 25 butir pernyataan dan jumlah optionnya 4 yaitu SS, S, TS dan STS. SS menyatakan sangat setuju, S menyatakan setuju, TS menyatakan tidak setuju dan STS menyatakan sangat tidak setuju. Option N yang menyatakan netral tidak digunakan, dengan tujuan untuk menghindari jawaban aman (netral).

Penentuan skor skala sikap likert dapat dilakukan secara apriori atau aposteriori (Subino, 1987:124). Aposteriori yaitu skala dihitung setiap itemnya berdasarkan jawaban responden, jadi skor setiap item dapat berbeda.

Skala sikap dianalisis, dicari skor pada setiap itemnya, selanjutnya memilih item-item skala sikap Likert yang didasarkan kepada signifikan tidaknya daya pembeda butir skala yang bersangkutan. Daya pembeda item skala sikap Likert dianalisis dengan uji t, dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_a - \bar{x}_b}{\sqrt{\frac{\sum (x_a - \bar{x}_a)^2 + \sum (x_b - \bar{x}_b)^2}{n(n-1)}}}$$

Subino (1987: 125)

dengan : x_a = skor kelompok atas

x_b = skor kelompok bawah

\bar{x}_a = rata-rata skor kelompok atas

\bar{x}_b = rata-rata skor kelompok bawah

n = jumlah siswa kelompok atas atau kelompok bawah

Dari 25 butir pernyataan, ada 2 butir pernyataan yang validitasnya tidak signifikan, yaitu nomor 12 dan 14. Jadi banyaknya pernyataan yang digunakan untuk kepentingan penelitian sebanyak 23 butir pernyataan.

E. Prosedur Penelitian

Berdasarkan kebutuhan data yang ingin diperoleh dalam penelitian ini, maka prosedur penelitian terdiri dari tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan di kelas dan tahap analisis data. Ketiga tahap tersebut diuraikan sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini melakukan beberapa kegiatan, yaitu : (1) pengembangan perangkat pembelajaran yang terdiri dari rencana pembelajaran, soal pemecahan masalah, dan skala sikap; (2) melaksanakan uji coba soal pemecahan masalah dan judgment skala sikap oleh pembimbing; (3) merevisi perangkat pembelajaran, soal pemecahan masalah dan skala sikap; (4) memperbanyak perangkat pembelajaran sesuai dengan kebutuhan.

2. Tahap Pelaksanaan di Kelas

a. Pemberikan Tes Awal Kemampuan PMM untuk Kelompok Eksperimen dan Kontrol.

Setelah soal diujicobakan dan diseleksi, selanjutnya soal terpilih tersebut diberikan kepada siswa sebagai tes awal. Soal tes awal terdiri dari 8 butir soal uraian. Waktu yang disediakan untuk mengerjakan soal

adalah 120 menit. Jumlah siswa pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen masing-masing sebanyak 36 orang. Tes awal ini diberikan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam seluruh aspek pemecahan masalah sebelum pembelajaran.

b. Melaksanakan Pembelajaran Pemecahan Masalah dengan Strategi Heuristik

Kegiatan selanjutnya adalah pemberian materi dengan strategi heuristik untuk kelompok eksperimen dan dengan pembelajaran biasa untuk kelas kontrol. Dalam penelitian ini penulis berperan sebagai guru pengajar, dengan pertimbangan untuk mengurangi bias karena perbedaan perlakuan pada masing-masing kelompok.

Materi yang disampaikan baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol adalah sama yaitu persamaan kuadrat dan perbandingan trigonometri. Jumlah jam pelajaran dalam satu minggu ada 6 jam pelajaran (6 x 45 menit).

c. Memberikan Tes Akhir Kemampuan PMM

Tes akhir ini diberikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dengan seperangkat soal yang sama dengan soal tes awal. Tujuan pemberian tes akhir untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan pada bab sebelumnya.

d. Pengisian Skala Sikap Oleh Siswa

Setelah pembelajaran selesai yang dilanjutkan dengan pemberian tes akhir, selanjutnya adalah pengisian skala sikap oleh siswa. Skala

sikap diberikan pada hari yang sama dengan pelaksanaan tes akhir.

Analisis skala sikap dilakukan sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian ini, yaitu dengan cara menginterpretasikan setiap butir pernyataan berdasarkan pada tiga kelompok, yaitu: sikap siswa terhadap pembelajaran matematika, sikap siswa terhadap pemebelajaran pemecahan masalah dengan strategi heuristik, dan sikap siswa terhadap soal pemecahan masalah matematika.

3. Tahap Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara inferensial dan deskriptif. Data yang dianalisis secara inferensial adalah data hasil tes kemampuan PMM, yang bertujuan untuk membandingkan kemampuan PMM kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Sedangkan data yang dianalisis secara deskriptif adalah (1) data hasil tes PMM, bertujuan untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa, (2) data hasil skala sikap, dideskriptifkan sikap siswa terhadap pembelajaran dan soal PMM,

Analisis data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Data tes awal dan tes akhir kemampuan PMM dianalisis dengan cara menghitung rata-rata dan simpangan baku dari kedua kelompok. Selanjutnya menguji normalitas masing-masing kelompok dengan rumus chi-kuadrat (χ^2).

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

keterangan:

f_o = frekuensi Observasi

f_h = frekuensi harapan

Hasil perhitungan menunjukkan (dapat dilihat pada lampiran D) bahwa kedua kelompok berdistribusi normal, dengan demikian dilanjutkan dengan pengujian homogenitas dua varians dari dua kelompok dengan cara mencari nilai F, dengan rumus

$$F = \frac{S_1^2 (\text{Varians}_{\text{terbesar}})}{S_2^2 (\text{Varians}_{\text{terkecil}})}$$

- b. Setelah data dianalisis untuk kedua kelompok yang hasilnya berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya untuk mengetahui kesamaan kemampuan dari dua kelompok pada awal perlakuan, untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan kemampuan dan untuk mengetahui perbedaan kemampuan dari dua kelompok pada akhir perlakuan, dilakukan pengujian kesamaan dua rata-rata skor tes awal, pengujian kesamaan dua rata-rata gain dari tes awal dan tes akhir, dan dilakukan pengujian kesamaan dua rata-rata skor tes akhir pada kedua kelompok dengan menggunakan uji-t.

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{x}_e + \bar{x}_k}{S \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_k}}} \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_e - 1)S_e^2 + (n_k - 1)S_k^2}{n_e + n_k - 2}$$

keterangan: \bar{x}_e = rata-rata skor kelompok eksperimen

\bar{x}_k = rata-rata skor kelompok kontrol

S = varians skor

n = banyaknya subyek

- c. Untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa digunakan acuan ketuntasan belajar berdasarkan petunjuk pelaksanaan kurikulum

SMU 1994, yaitu: seorang siswa dikatakan tuntas belajar apabila telah memiliki daya serap lebih dari atau sama dengan 65% ($p \geq 65\%$), dan suatu kelas disebut tuntas belajar bila dikelas tersebut telah mendapat paling sedikit 85% siswa telah tuntas belajar (Depdikbud, 1994:39).

