

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan mutu pendidikan Matematika. Sedangkan tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui korelasi antara penguasaan konsep dengan kemampuan menyelesaikan soal-soal aplikasi matematika materi pokok bentuk akar.
2. Untuk mengetahui korelasi antara kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan kemampuan menyelesaikan soal-soal aplikasi matematika materi pokok bentuk akar.
3. Untuk mengetahui pengaruh penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik terhadap kemampuan menyelesaikan soal-soal aplikasi matematika materi pokok bentuk akar.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 31 Oktober – 14 November 2009.

2. Tempat Penelitian

Objek yang dalam penelitian ini adalah MAN 1 Semarang yang terletak di sebelah timur kota Semarang .

C. Variabel Penelitian

1. Variabel *independent* (variabel bebas)

Variabel *independent* (variabel bebas) dalam penelitian ini adalah penguasaan konsep matematika (x_1) dan kemampuan berpikir kritis (x_2).

Penguasaan konsep matematika materi pokok bentuk akar (x_1) merupakan indikator materi-materi bentuk akar yang dipelajari di kelas X, yaitu sebagai berikut:

- a. Peserta didik dapat mengidentifikasi suatu bilangan termasuk bilangan rasional atau bilangan irasional (bilangan bentuk akar).
- b. Peserta didik dapat menyederhanakan bentuk akar.
- c. Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada bentuk akar.
- d. Peserta didik dapat merasionalkan penyebut pecahan yang berbentuk akar.

Indikator kemampuan berpikir kritis peserta didik (x_2) sebagai berikut:

- a. Peserta didik memiliki keterampilan menganalisis suatu bilangan termasuk bilangan rasional atau bilangan irasional (bilangan bentuk akar).
- b. Peserta didik dapat mensintesis suatu bilangan rasional atau bilangan irasional (bilangan bentuk akar).
- c. Peserta didik mengenal sifat-sifat dalam menyederhanakan bentuk akar, teorema dalam operasi aljabar pada bentuk akar maupun teorema dalam merasionalkan penyebut pecahan bentuk akar dan dapat memecahkan masalah dalam soal-soal aplikasi bentuk akar tersebut.
- d. Peserta didik dapat menyimpulkan bahwa dalam mengerjakan soal-soal bentuk akar dan soal-soal aplikasi bentuk akar dibutuhkan penguasaan konsep bentuk akar.
- e. Peserta didik dapat mengevaluasi/menilai pekerjaannya tentang soal-soal bentuk akar dan soal-soal aplikasi bentuk akar dibutuhkan penguasaan konsep bentuk akar.

2. Variabel *dependent* (variabel terikat)

Variabel *dependent* dalam penelitian ini adalah kemampuan menyelesaikan soal-soal aplikasi matematika materi pokok bentuk akar (Y).

Indikator kemampuan menyelesaikan soal-soal aplikasi matematika materi pokok bentuk akar (Y), adalah: Peserta didik dapat menggunakan sifat-sifat bentuk akar, cara menyederhanakan bentuk akar, cara melakukan operasi aljabar pada bentuk akar dan cara merasionalkan penyebut bentuk akar dalam soal aplikasi bentuk akar:

- a. Menghitung luas dan keliling bangun datar.
- b. Mencari sisi yang lain bangun segitiga dengan menggunakan rumus pythagoras.
- c. Menghitung volume dan luas bangun ruang.
- d. Menghitung besar diagonal sisi dan diagonal ruang dari bangun ruang.

D. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas X semester gasal MAN 1 Semarang tahun pelajaran 2009/2010. Menurut data yang penulis peroleh dari MAN 1 Semarang menunjukkan jumlah peserta didik kelas X adalah 386. Jumlah tersebut terbagi dalam 9 kelas dengan perincian sebagai berikut:

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| - Kelas X-1 36 peserta didik | - Kelas X-7 36 peserta didik |
| - Kelas X-2 36 peserta didik | - Kelas X-8 36 peserta didik |
| - Kelas X-3 36 peserta didik | - Kelas X-9 36 peserta didik |
| - Kelas X-4 36 peserta didik | - Kelas X-10 36 peserta didik |
| - Kelas X-5 36 peserta didik | - Kelas X-11 26 peserta didik |
| - Kelas X-6 36 peserta didik | |

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas X MAN 1 Semarang tahun pelajaran 2009/2010 dimana kelas X-1 sebagai kelas eksperimen, X-2 sebagai kelas uji coba.

3. Teknik pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*. Pengambilan sampel tidak dilakukan pada masing-masing individu melainkan kelompok. Jadi pengambilan sampel didasarkan pada kelompok atau kelas. Pemilihan teknik *cluster random sampling*, disebabkan karena kompetensi tiap-tiap kelas hampir sama.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data penelitian tentang hal-hal atau variabel berupa catatan tentang jumlah dan nama-nama peserta didik yang menjadi sampel serta dokumen nilai ulangan harian yang diperoleh peserta didik pada materi pokok bentuk akar.

2. Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mendapatkan data tentang penguasaan konsep, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan menyelesaikan soal-soal aplikasi matematika pada peserta didik semester gasal kelas X di MAN 1 Semarang pada materi pokok bentuk akar. Jenis tes yang digunakan tes objektif untuk soal penguasaan konsep dan soal-soal aplikasi sedangkan soal uraian untuk soal kemampuan berpikir kritis. Tes dibuat oleh peneliti yang sebelumnya dilakukan uji coba.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Pendahuluan

a. Prasyarat analisis

1). Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui kenormalan data yang akan dianalisis. Uji statistik yang akan digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan rumus:¹

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \left(\frac{O_i - E_i}{E_i} \right)^2$$

Keterangan:

χ^2 = harga chi kuadrat

O_i = frekuensi hasil pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

Rumusan hipotesis uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 = data berdistribusi normal

H_1 = data tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian ditolak jika χ^2 hitung > χ^2 tabel. χ^2 tabel dicari menggunakan distribusi χ^2 dengan derajat kebebasan dk = k-1 dan taraf signifikan 5%. Harapan sampel dalam penelitian normal.

2). Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui varians yang dimiliki sama atau tidak. Yaitu yang menyelidiki kesamaan dua varians. Rumus yang digunakan adalah:²

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Dengan rumus varians untuk sampel adalah:

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

Kelas dikatakan homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, dengan

$\alpha = 5\%$.

¹ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002), hlm. 273.

² Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, (Bandung, Alfabeta. 2005), hlm. 50.

$$v_1 = n_1 - 1 = dk \text{ pembilang}$$

$$v_2 = n_2 - 1 = dk \text{ penyebut}$$

3). Uji instrumen

a). Analisis Validitas

Untuk mengetahui validitas item soal digunakan rumus korelasi product moment dengan angka kasar. Rumus yang digunakan yaitu:³

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien Korelasi

X = skor item

Y = skor total

N = Jumlah peserta didik

Harga r_{xy} yang diperoleh dikonsultasikan dengan harga kritik product moment dengan ketentuan, apabila harga $r_{xy} > r_{tabel}$ maka instrument tersebut valid. Harapan instrumen penelitian valid.

b). Analisis Reliabilitas

Untuk mengetahui reliabilitas instrument tes bentuk objektif digunakan rumus KR-20 (Kuder Richardson) yaitu:⁴

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{st^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = reliabel instrumen

³ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), hlm. 72.

⁴ *Ibid.*, hlm. 101.

st^2 = variansi total

p_i = Proporsi banyaknya peserta didik yang menjawab benar

q_i = Proporsi banyaknya peserta didik yang menjawab salah

$\sum p_i q_i$ = jumlah nilai perkalian antara p dan q.

Setelah diperoleh harga r_{11} kemudian dikonsultasikan dengan r_{tabel} . Apabila harga $r_{11} > r_{tabel}$, maka instrumen tersebut reliabel. Diharapkan instrumen dalam penelitian reliabel.

c). Tingkat Kesukaran Soal

Penghitungan tingkat kesukaran tes digunakan rumus:⁵

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

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = jumlah peserta didik yang menjawab soal dengan benar.

JS = jumlah seluruh peserta didik yang ikut tes.

Indeks kesukaran soal diklasifikasikan sebagai berikut:

- Soal dengan P: 0,00 – 0,30 butir soal sukar.
- Soal dengan P: 0,30 – 0,70 butir soal sedang.
- Soal dengan P: 0,70 – 1,00 butir soal mudah.

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah, diharapkan dalam penelitian ini soal diklasifikasikan dengan P: 0,30 – 0,70 yang berarti butir soal sedang.

d). Analisis Daya Pembeda

Dalam penelitian ini tes diujicobakan pada peserta didik yang berjumlah kurang dari 100, sehingga termasuk dalam kelompok kecil.

Rumus untuk menentukan daya pembeda soal yaitu:⁶

⁵ *Ibid.*, hlm. 208.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D =Daya pembeda soal

B_A =Banyaknya peserta didik kelompok atas yang menjawab benar

J_A =Banyaknya peserta didik kelompok atas

B_B =Banyaknya peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar

J_B = Banyaknya peserta didik kelompok bawah

P_A = Banyaknya peserta didik kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Banyaknya peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar

Selanjutnya daya pembeda soal yang diperoleh diinterpretasikan dengan klasifikasi daya pembeda soal. Daya pembeda diklasifikasikan sebagai berikut:

0,00 – 0,20 kategori soal jelek

0,20 – 0,40 kategori soal cukup

0,40 – 0,70 kategori soal Baik

0,70 – 1,00 kategori soal baik sekali

Semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang.⁷ Diharapkan dalam penelitian soal dikategorikan baik.

2. Analisis Akhir

a. Regresi linier ganda

Regresi linier ganda dengan dua peubah X_1 dan X_2 persamaannya adalah sebagai berikut:⁸

⁶ *Ibid.*, hlm. 213-214.

⁷ *Ibid.*, hlm. 218.

$$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2$$

Y = kemampuan menyelesaikan soal-soal aplikasi matematika materi pokok bentuk akar

X_1 = penguasaan konsep matematika

X_2 = kemampuan berpikir kritis

Untuk menghitung harga-harga a_0, a_1 , dan a_2 dapat menggunakan persamaan berikut:

$$a_0 = \hat{Y} - a_1X_1 - a_2X_2$$

$$a_1 = \frac{(\sum x_{2i}^2)(\sum x_{1i}y_i) - (\sum x_{1i}x_{2i})(\sum x_{2i}y_i)}{(\sum x_{1i}^2)(\sum x_{2i}^2) - (\sum x_{1i}x_{2i})^2}$$

$$a_2 = \frac{(\sum x_{1i}^2)(\sum x_{2i}y_i) - (\sum x_{1i}x_{2i})(\sum x_{1i}y_i)}{(\sum x_{1i}^2)(\sum x_{2i}^2) - (\sum x_{1i}x_{2i})^2}$$

b. Uji keberartian koefisien regresi linier ganda.

Untuk menguji keberartian koefisiennya digunakan rumus:⁹

$$F = \frac{JK_{reg} / k}{jk_{res} / (n - k - 1)}$$

Dengan $JK_{reg} = a_1 \sum x_{1i}y_i + a_2 \sum x_{2i}y_i + \dots + a_k \sum x_{ki}y_i$

dan $JK_{res} = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$

Kemudian nilai F_{hitung} dikonsultasikan dengan F_{tabel} . Jika

$F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka regresi linier ganda berarti. Sebaliknya jika

$F_{hitung} < F_{tabel}$, maka regresi linier ganda tidak berarti.

c. Koefisien korelasi ganda

Koefisien korelasi ganda dicari untuk mengetahui seberapa besar pengaruh X_1 = penguasaan konsep matematika, X_2 = kemampuan

⁸ Sudjana, *op.cit*, hlm. 348

⁹ *Ibid*, hlm. 355

berpikir kritis secara bersama-sama terhadap $Y =$ kemampuan menyelesaikan soal-soal aplikasi matematika materi pokok bentuk akar. Adapun untuk mencari nilai koefisien korelasi ganda ini digunakan rumus:

$$R^2 = \frac{JK_{reg}}{\sum y_i^2}$$

$$\text{Dengan } JK_{reg} = a_1 \sum x_{1i} y_i + a_2 \sum x_{2i} y_i + \dots + a_k \sum x_{ki} y_i$$

d. Uji keberartian koefisien korelasi ganda

$$F = \frac{R^2 / k}{(1 - R^2) / (n - k - 1)}$$

Dengan k yang menyatakan banyaknya variabel bebas dan $n =$ banyaknya sampel.

Kemudian nilai F dikonsultasikan dengan F_{tabel} , $\alpha = 5\%$, apabila $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka koefisien korelasi ganda berarti.

e. Koefisien korelasi parsial

Koefisien korelasi parsial adalah koefisien korelasi antara sebagian dari sejumlah variabel apabila hubungan dengan variabel lainnya dianggap tetap. Untuk persamaan regresi ganda di atas hubungannya dengan koefisien korelasi parsial dapat dinyatakan dengan rumus berikut.¹⁰

1). Koefisien korelasi parsial antara X_1 dan Y , dengan menganggap X_2 tetap.

$$r_{y1.2} = \frac{r_{y1} - r_{y2} \cdot r_{12}}{\sqrt{(1 - r_{y2}^2)(1 - r_{12}^2)}}$$

Dengan r_{y1} = koefisien korelasi antara Y dan X_1

¹⁰ *Ibid*, hlm. 386

r_{y2} = koefisien korelasi antara Y dan X_2

r_{12} = koefisien korelasi antara X_1 dan X_2

2). Koefisien korelasi parsial antara X_2 dan Y , dengan menganggap X_1 tetap.

$$r_{y2.1} = \frac{r_{y2} - r_{y1} \cdot r_{12}}{\sqrt{(1 - r_{y1}^2)(1 - r_{12}^2)}}$$

Dengan r_{y1} = koefisien korelasi antara Y dan X_1

r_{y2} = koefisien korelasi antara Y dan X_2

r_{12} = koefisien korelasi antara X_1 dan X_2

f. Uji keberartian koefisien korelasi parsial

1). Uji keberartian antara X_1 dan Y , dengan menganggap X_2 tetap.

$$t = \frac{r_{y12} \sqrt{n-3}}{\sqrt{1 - (r_{y12})^2}}$$

2). Uji keberartian antara X_2 dan Y , dengan menganggap X_1 tetap.

$$t = \frac{r_{y21} \sqrt{n-3}}{\sqrt{1 - (r_{y21})^2}}$$

g. Koefisien determinasi

Untuk menghitung koefisien yang menyatakan berapa (%) besarnya pengaruh suatu variabel bebas terhadap variabel terikat. Berdasarkan tiga hipotesis yang dibuat, koefisien determinansi juga dipecah menjadi tiga bagian, yaitu:

1). Koefisien determinasi variabel X_1 terhadap Y jika X_2 tetap.

$$r_{y12} \times 100\%$$

2). Koefisien determinasi variabel X_2 terhadap Y jika X_1 tetap.

$$r_{y21} \times 100\%$$

3). Koefisien determinasi variabel X_1 dan variabel X_2 terhadap Y .

$$R \times 100\%$$