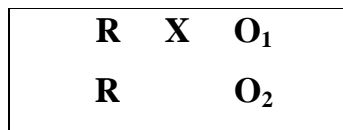


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif yang merupakan metode eksperimen berdesain ”*posttest-only control design*”, karena tujuan dalam penelitian ini untuk mencari pengaruh *treatment*. Adapun pola desain penelitian ini sebagai berikut.¹



Gambar 3.1 Desain Penelitian Kuantitatif

Keterangan :

R₁ = Random (keadaan awal kelompok eksperimen)

R₂ = Random (keadaan awal kelompok kontrol)

X = *Treatment* (perlakuan)

O₁ = Pengaruh diberikannya *treatment*

O₂ = Pengaruh tidak diberikannya *treatment*

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTs. Safinatul Huda 01 yang terdapat di Desa Sowon Kidul, Kecamatan Kedung, Kabupaten Jepara.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap, bulan April tanggal 10 – 25 April tahun pelajaran 2011/2012.

¹Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: CV. Alfabeta, 2009), hlm. 112.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik simpulannya.² Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas VIII MTs. Safinatul Huda Sowan Kidul Tahun Pelajaran 2011/2012 yang terdiri dari 4 kelas, dengan rincian:

Kelas VIII A dengan jumlah 33 peserta didik

Kelas VIII B dengan jumlah 33 peserta didik

Kelas VIII C dengan jumlah 32 peserta didik

Kelas VIII D dengan jumlah 33 peserta didik

2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.³ Dalam penelitian ini akan diambil sampel sebanyak tiga kelas. Sampel akan diambil dengan teknik *cluster random sampling* yaitu dengan memilih secara acak satu kelas sebagai kelas eksperimen, satu kelas sebagai kelas kontrol, dan satu kelas lagi sebagai kelas uji coba instrumen.

Menurut Suharsimi Arikunto yang menyatakan bahwa untuk sekedar ancer-ancer, maka apabila subjeknya kurang dari 100, lebih baik diambil semua dan apabila jumlah subjeknya besar (lebih dari 100) dapat diambil 15% atau 20-25% atau lebih tergantung pada keadaan.⁴ Karena terdiri dari empat kelas, maka teknik pengambilan sampel kelas VIII MTs Safinatul Huda 01 Sowan Kidul Kedung Jepara adalah kelas yang heterogen sebanyak empat kelas, dengan alasan peserta didik yang menjadi objek penelitian, duduk di kelas yang sama dan pembagian

² Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2006), hlm. 61.

³ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Panduan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hlm. 131.

⁴ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), cet. 12. hlm.134.

kelasnya didasarkan pada kemampuan yang sama, materi berdasarkan kurikulum yang sama dan pembagian kelas bukan berdasarkan kelas unggulan.

Berdasarkan pengertian di atas, maka penulis mengambil sampel 25% dari jumlah populasi yang ada (populasi di atas 100 orang). Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah $25\% \times 131 = 33$. Pengambilan sampel adalah kelas VIII B sebanyak 33 peserta didik.

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara cluster sampling. Cluster sampling adalah teknik pengambilan data dari kluster-kluster yang dilakukan secara random. Cluster sampling sering disebut area sampling karena berkaitan dengan lokasi tertentu.⁵

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Dalam penelitian ini ada dua macam variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen.⁶ Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah model pembelajaran *Picture and Picture*

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas.⁷ Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah kemampuan mendefinisikan gambar dalam bangun ruang tersebut ke dalam model matematika pada peserta didik kelas VIII MTs. Safinatul Huda 01 Sowan Kidul Kedung Jepara tahun pelajaran 2011/2012.

⁵ Erwan Agus Purwanto, *Metode Penelitian Kuantitatif*, (Yogyakarta: Gavamedia, 2011), hlm. 47.

⁶ Sugiyono, *Metode*, hlm. 4.

⁷ Sugiyono, *Metode*, hlm. 4.

E. Pengumpulan Data Penelitian

1. Metode Wawancara

Wawancara adalah alat pengumpulan informasi dengan cara mengajukan sejumlah pertanyaan lisan untuk dijawab secara lisan pula.⁸ Metode ini digunakan untuk memperoleh dan melengkapi data-data sebelum pelaksanaan penelitian.

2. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan cara pengumpulan data dengan mencatat bahan dokumentasi yang sudah ada dan mempunyai relevansi dengan tujuan penelitian.⁹ Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data mengenai nama-nama dan nilai awal peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang dijadikan sebagai data awal adalah hasil belajar Matematika semester gasal peserta didik kelas VIII. Data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

3. Metode Tes

Tes merupakan cara yang digunakan dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan.¹⁰ Metode tes ini digunakan untuk mengambil data nilai tes pada kelas sampel. Tes diberikan kepada kedua kelas dengan alat tes yang sama. Hasil pengolahan data ini digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian. Namun, sebelum soal tes tersebut diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, tes tersebut diujicobakan pada kelas uji coba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal.

⁸ Nurul Zuriyah, *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan Teori-Aplikasi*, (Jakarta: PT.Bumi Aksara, 2006), hlm.173.

⁹ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2008), hlm. 30.

¹⁰ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2006), Cet. 6, hlm. 67.

a. Bentuk Tes

Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk pilihan ganda dan uraian. Tes dapat dilihat pada Lampiran.

Kebaikan-kebaikan tes bentuk pilihan ganda adalah sebagai berikut.

- 1) Mengandung lebih banyak segi-segi yang positif, misalnya lebih representatif mewakili isi dan luas bahan, lebih obyektif, dapat dihindari campur tangannya unsur-unsur subjektif baik dari segi peserta didik maupun segi guru yang memeriksa.
- 2) Lebih mudah dan cepat cara memeriksanya karena dapat menggunakan kunci tes bahan alat-alat hasil kemajuan teknologi.
- 3) Pemeriksaannya dapat diserahkan orang lain.
- 4) Dalam pemeriksaan, tidak ada unsur subyektif yang mempengaruhi.¹¹

Sedangkan kebaikan-kebaikan tes bentuk uraian antara lain sebagai berikut.

- 1) Mudah disiapkan dan disusun.
- 2) Tidak memberi banyak kesempatan untuk berspekulasi atau untung-untungan.
- 3) Mendorong peserta didik untuk berani mengemukakan pendapat serta menyusun dalam bentuk kalimat yang bagus.
- 4) Memberi kesempatan peserta didik untuk mengutarakan maksudnya dengan gaya bahasa dan caranya sendiri.
- 5) Dapat diketahui sejauh mana peserta didik mendalami suatu masalah yang diteskan.¹²

b. Metode Penyusunan Perangkat Tes

- 1) Melakukan pembatasan materi yang diujikan.

¹¹Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), Cet. 9, hlm. 164.

¹²Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar*, hlm. 163.

Dalam penelitian ini materi yang diteskan adalah luas Bangun Datar yang meliputi kubus, balok, prisma tegak, dan limas.

2) Menentukan tipe soal.

Tipe soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe soal pilihan ganda dan uraian.

3) Menentukan jumlah butir soal.

Jumlah butir soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15 butir soal yaitu 10 butir soal pilihan ganda dan 5 butir soal uraian.

4) Menentukan waktu mengerjakan soal.

Waktu yang digunakan untuk mengerjakan soal ini adalah 2 x jam pelajaran atau 80 menit.

F. Analisis Data Penelitian

1. Analisis Tahap Awal

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas menggunakan *Chi Kuadrat* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 =$ data berdistribusi normal

$H_1 =$ data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut.

- 1) Menyusun data dan mencari nilai tertinggi dan terendah.
- 2) Membuat interval kelas dan menentukan batas kelas.
- 3) Menghitung rata-rata dan simpangan baku.
- 4) Membuat tabulasi data kedalam interval kelas.
- 5) Menghitung nilai z dari setiap batas kelas dengan rumus:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S},$$

di mana S adalah simpangan baku dan \bar{x} adalah rata-rata sampel.

- 6) Mengubah harga Z menjadi luas daerah kurva normal dengan menggunakan tabel.

7) Menghitung frekuensi harapan berdasarkan kurva

$$\chi^2 = \sum_{E_i} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

dengan:

χ^2 = Chi-kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

8) Membandingkan harga Chi-kuadrat dengan tabel Chi-kuadrat dengan taraf signifikan 5%.

9) Menarik kesimpulan, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal¹³

Berikut hasil perhitungan χ^2 nilai awal untuk kelas VIII A – kelas VIII D.

Tabel 3.1

Hasil Perhitungan χ^2 Nilai Awal

No.	Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
1	Kelas VIII A	5,1323	11,0705	Normal
2	Kelas VIII B	9,7885	11,0705	Normal
3	Kelas VIII C	1,1369	11,0705	Normal
4	Kelas VIII D	2,6323	11,0705	Normal

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2, 3, 4, dan 5.

2) Uji Homogenitas

Analisis tahap awal selanjutnya adalah uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah k kelompok mempunyai varian yang sama atau tidak. Jika k kelompok mempunyai varian yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen.

Langkah-langkah pengajuan hipotesis adalah sebagai berikut:

¹³ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), hlm.273.

- 1) Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah:

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

H_1 : Minimal ada satu varians yang berbeda/tidak sama

- 2) Menentukan statistik yang dipakai

Uji Bartlett digunakan untuk menguji homogenitas k buah ($k \geq 2$) yang berdistribusi independen dan normal.

- 3) Menentukan α

Taraf signifikan (α) yaitu dipakai dalam penelitian ini adalah 5 % dengan peluang $(1-\alpha)$ dan derajat kebebasan $dk = k-1$.

- 4) Menentukan kriteria pengujian hipotesis

$$H_0 \text{ diterima bila } \chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$$

$$H_1 \text{ diterima bila } \chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$$

- 5) Menentukan nilai statistik hitung

Adapun langkah-langkah pengujiannya sebagai berikut.¹⁴

- a) Menentukan varian gabungan dari setiap kelas eksperimen

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

- b) Menentukan harga satuan B

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

- c) Menentukan statistik chi kuadrat (χ^2)

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

- 6) Kesimpulan

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima artinya populasi dikatakan homogen.

Berikut disajikan hasil perhitungan uji homogenitas data nilai semester gasal kelas VIII.

¹⁴ Sudjana, *Metoda*, hlm. 263.

Tabel 3.2
Nilai Variansi

Sumber variasi	VIII A	VIII B	VIII C	VIII D
Jumlah	1916	1720	1589	1677
N	33	33	32	33
\bar{X}	58,06	52,12	49,66	50,82
Varians (S^2)	47,00	51,67	55,07	72,97
Standar deviasi (S)	6,86	7,19	7,42	8,54

Tabel 3.3
Tabel Uji Bartlett

Sampel	$dk = n_i - 1$	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	$dk \cdot \log S_i^2$	$dk \cdot S_i^2$
VIII A	32	46,996	1,672	53,506	1503,879
VIII B	32	51,672	1,713	54,824	1653,515
VIII C	31	55,072	1,741	53,969	1707,219
VIII D	32	72,966	1,863	59,620	2334,909
Jumlah	127			221,919	7199,522

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)} = \frac{7199,522}{127} = 56,6891$$

$$\begin{aligned} B &= (\log S^2) \times \sum (n_i - 1) \\ &= (\log 56,6891) \times 127 \\ &= 1,7535 \times 127 \\ &= 222,6945 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \chi_{hitung}^2 &= (\ln 10)(B - \sum dk \log S_i^2) \\ &= 2,3 \times (222,6945 - 221,919) \\ &= 2,3 \times 0,7755 \\ &= 1,7859 \end{aligned}$$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 4 - 1 = 3$, diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,8147$.

Karena $\chi^2_{hitung} = 1,7859 < \chi^2_{tabel} = 7,8147$, maka H_0 diterima. Artinya keempat data homogen.

3) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata pada tahap awal digunakan untuk menguji apakah ada kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah-langkah uji kesamaan dua rata-rata adalah sebagai berikut.

1) Menentukan rumusan hipotesisnya yaitu:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (tidak ada perbedaan rata-rata awal kedua kelas sampel)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan rata-rata awal kedua kelas sampel)

2) Menentukan statistik yang digunakan yaitu uji t dua pihak.

3) Menentukan taraf signifikan yaitu $\alpha = 5\%$.

4) Kriteria pengujianya adalah terima H_0 apabila $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$, dimana t_{tabel} diperoleh dari daftar distribusi *Student* dengan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$.

5) Menentukan statistik hitung menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata data kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata data kelas kontrol

n_1 = banyaknya data kelas eksperimen

n_2 = banyaknya data kelas kontrol

s^2 = simpangan baku gabungan

- 6) Menarik kesimpulan yaitu jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ maka kedua kelas mempunyai rata-rata sama.¹⁵

Karena telah diketahui bahwa kedua sampel homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), maka statistik t yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika: $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t_{hitung} < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$

Tabel 3.4

Kesamaan Rata-rata

Sampel	\bar{x}_i	S_i^2	n	S
Eksperimen	52,1212	51,6723	33	7,3038
Kontrol	49,6563	55,0716	32	

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\ &= \frac{52,1212 - 49,6563}{7,3038 \sqrt{\frac{1}{33} + \frac{1}{32}}} \\ &= \frac{2,4649}{1,812} \\ &= 1,3603 \end{aligned}$$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 33 + 32 - 2 = 63$ diperoleh

$t_{(0,975;75)} = 1,9983$. Karena

$-t = -1,9983 < t_{hitung} = 1,3603 < t = 1,9983$, maka tidak ada

¹⁵ Sudjana, *Metoda*, hlm. 239.

perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Analisis Instrumen Tes

Instrumen yang telah disusun kemudian diujicobakan pada kelas lain yaitu kelas uji coba. Dari hasil uji coba kemudian dianalisis untuk menentukan soal-soal yang layak dipakai untuk instrumen penelitian. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah item-item tes tersebut sudah memenuhi syarat tes yang baik atau tidak.

Analisis yang digunakan dalam pengujian instrumen tes uji coba meliputi: analisis validitas, analisis reliabilitas, analisis taraf kesukaran, dan analisis daya pembeda.

a. Analisis Validitas

Sebuah soal dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur.¹⁶ Uji validitas untuk pilihan ganda digunakan korelasi *point biserial* karena skor 1 dan 0 saja. Adapun Uji validitas butir pilihan ganda menggunakan korelasi *point biserial* sebagai berikut.

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbis} = Koefisien korelasi *point biserial*

M_p = Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal

M_t = Rata-rata skor total

S_t = Standar deviasi skor total

p = Proporsi peserta didik yang menjawab benar

$$(p = \frac{\text{banyaknya peserta didik yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh peserta didik}})$$

q = Proporsi peserta didik yang menjawab salah

$$= (q = 1 - p)$$

¹⁶ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar*, hal. 72.

Setelah dihitung r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%, jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka dikatakan soal valid.¹⁷

Sedangkan untuk menguji validitas instrumen berupa uraian digunakan korelasi *product moment* karena skor yang digunakan berkisar antara 1–10. Adapun korelasi Pearson yang dikenal dengan rumus korelasi *product moment* digunakan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara x dan y

N = jumlah peserta didik

x = skor butir soal (item)

y = skor total butir soal

Setelah dihitung r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%, jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal dikatakan valid.¹⁸

Soal tes uji coba terdiri dari 15 buah soal pilihan ganda dan 8 buah soal uraian, dengan $n = 33$ dan taraf nyata $\alpha = 5\%$ diperoleh $r_{tabel} = 0,344$. Soal dikatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$. Hasil perhitungan validitas pilihan ganda diperoleh sebagai berikut.

Tabel 3.5

Analisis Validitas Butir Soal Pilihan Ganda

No. Butir	r_{xy}	r_{tabel}	Perbandingan	Keterangan
1	0,441	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2	0,586	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3	0,567	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

¹⁷ Sudjana, *Metoda*, hlm 79.

¹⁸ Sudjana, *Metoda*, hlm 72.

4	0,219	0,344	$r_{xy} < r_{tabel}$	Tidak Valid
5	0,406	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
6	0,314	0,344	$r_{xy} < r_{tabel}$	Tidak Valid
7	0,542	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
8	0,157	0,344	$r_{xy} < r_{tabel}$	Tidak Valid
9	0,439	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
10	0,402	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
11	0,483	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
12	0,729	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
13	0,535	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
14	0,496	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
15	0,427	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

Hasil Perhitungan Soal uraian diperoleh sebagai berikut.

Tabel 3.6

Analisis Validitas Butir Soal Uraian

No. Butir	r_{xy}	r_{tabel}	Perbandingan	Keterangan
1	0,70	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
2	0,52	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
3	0,63	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
4	0,59	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
5	0,49	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
6	0,11	0,344	$r_{xy} < r_{tabel}$	Tidak Valid
7	0,53	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid

8	0,55	0,344	$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
---	------	-------	----------------------	-------

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diperoleh 12 soal yang valid untuk soal pilihan ganda dan soal uraian diperoleh 7 soal yang valid.

b. Analisis Reliabilitas

Sebuah tes dapat dikatakan reliabel atau mempunyai taraf kepercayaan tinggi, apabila tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap, artinya apabila tes tersebut kemudian dikenakan pada sejumlah subyek yang sama, maka hasilnya akan tetap sama atau relatif sama. Untuk mengetahui reliabilitas tes obyektif digunakan rumus KR-20, yaitu:¹⁹

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

dengan

s^2 = varians total

$$s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

$\sum x^2$ = jumlah skor total kuadrat

$(\sum x)^2$ = kuadrat dari jumlah skor

N = jumlah peserta

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = banyaknya butir pertanyaan

p = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subyek yang menjawab item dengan salah

($q = 1 - p$)

¹⁹Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar*, hlm. 100.

s = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)²⁰

Untuk menguji reliabilitas soal uraian digunakan rumus Alpha sebagai berikut.

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

dengan

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(x)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total²¹

Setelah didapat harga r_{11} , harga r_{11} dibandingkan dengan harga r_{tabel} . Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item tes yang diujicobakan reliabel.²²

Perhitungan reliabilitas soal pilihan ganda dengan menggunakan rumus KR-20, yaitu:

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

Diperoleh $r_{11} = 0,7188$. Karena $r_{11} > r_{tabel} = 0,7188 > 0,344$ maka soal reliabel.

Perhitungan reliabilitas soal uraian dengan menggunakan rumus:

$$r_{11} = \left| \frac{k}{k-1} \right| \left| 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right|$$

Diperoleh $r_{11} = 0,613$. Karena $r_{11} > r_{tabel} = 0,613 > 0,344$ maka soal reliabel.

²⁰Sudjana, *Metoda*, hlm 97-100.

²¹Sudjana, *Metoda*, hlm 97-106.

²²Sudjana, *Metoda*, hlm 109.

c. Analisis Taraf Kesukaran

Ditinjau dari segi kesukaran, soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang peserta didik untuk mempertinggi usaha penyelesaiannya. Soal yang terlalu sulit akan menyebabkan peserta didik menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencobanya lagi karena di luar jangkauan kemampuannya.²³ Tingkat kesukaran soal untuk pilihan ganda dan soal uraian dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum x}{N \cdot S_m}$$

Keterangan:

P : tingkat kesukaran soal

$\sum x$: banyaknya peserta didik yang menjawab benar

S_m : skor maksimum

N : Jumlah seluruh peserta tes

Kriteria

$0,00 < P \leq 0,30$ (Soal sukar)

$0,30 < P \leq 0,70$ (Soal sedang)

$0,70 < P \leq 1,00$ (Soal mudah)²⁴

Hasil perhitungan soal pilihan ganda diperoleh hasil sebagai berikut.

²³Sudjana, *Metoda*, hlm 207.

²⁴Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes, Implementasi Kurikulum 2004*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2005), hlm. 12 dan 21.

Tabel 3.7
Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Pilihan Ganda

No. Butir	Tingkat Kesukaran	Keterangan	No. Butir	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,48	Sedang	9	0,42	Sedang
2	0,67	Sedang	10	0,45	Sedang
3	0,67	Sedang	11	0,61	Sedang
4	0,61	Sedang	12	0,61	Sedang
5	0,36	Sedang	13	0,39	Sedang
6	0,61	Sedang	14	0,48	Sedang
7	0,55	Sedang	15	0,61	Sedang
8	0,30	Sedang			

Hasil perhitungan soal uraian diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3.8
Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Uraian

No. Butir	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,5394	Sedang
2	0,4061	Sedang
3	0,5121	Sedang
4	0,4939	Sedang
5	0,4333	Sedang
6	0,6091	Sedang
7	0,6545	Sedang
8	0,7394	Mudah

d. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Angka yang

menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D).²⁵ Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah:

$$D = P_A - P_B$$

dengan

$$P_A = \frac{\sum A}{(n_A \cdot S_m)} \quad \text{dan} \quad P_B = \frac{\sum B}{(n_B \cdot S_m)}$$

Keterangan:

D = indeks daya pembeda

$\sum A$ = Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas

$\sum B$ = Jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah

S_m = Skor maksimum tiap soal

n_A = Jumlah peserta tes kelompok atas

n_B = Jumlah peserta tes kelompok bawah

Untuk soal uraian $n_A = n_B = 27\% \times N$, N adalah jumlah peserta tes. Kriteria Daya Pembeda (D) untuk kedua jenis soal adalah sebagai berikut.

$D \leq 0,00$ (sangat jelek)

$0,00 < D \leq 0,20$ (jelek)

$0,20 < D \leq 0,40$ (cukup)

$0,40 < D \leq 0,70$ (baik)

$0,70 < D \leq 1,00$ (baik sekali)²⁶

Hasil perhitungan daya pembeda soal pilihan ganda diperoleh hasil sebagai berikut.

²⁵ Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar*, hlm 211-214.

²⁶ Sumarna Surapranata, *Analisis*, hlm. 31-47.

Tabel 3.9
Analisis Daya Pembeda Butir Soal Pilihan Ganda

No. Butir	Daya Pembeda	Keterangan	No. Butir	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,46	Baik	9	0,34	Cukup
2	0,57	Baik	10	0,40	Cukup
3	0,57	Baik	11	0,33	Cukup
4	0,21	Cukup	12	0,69	Baik
5	0,34	Cukup	13	0,40	Baik
6	0,33	Cukup	14	0,46	Baik
7	0,45	Baik	15	0,33	Cukup
8	0,10	Jelek			

Hasil perhitungan daya pembeda soal uraian diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3.10
Analisis Daya Pembeda Butir Soal Uraian

No. Butir	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,5545	Baik
2	0,3455	Cukup
3	0,4636	Baik
4	0,5545	Baik
5	0,3636	Cukup
6	0,3091	Cukup
7	0,7000	Baik
8	0,6364	Baik

Tabel 3.11**Hasil Analisis Tes Uji Coba Butir Soal Pilihan Ganda**

No. Butir	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
2	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
3	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
4	Tidak Valid	Sedang	Cukup	Tidak Dipakai
5	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
6	Tidak Valid	Sedang	Cukup	Tidak Dipakai
7	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
8	Tidak Valid	Sedang	Jelek	Tidak Dipakai
9	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
10	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
11	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai
12	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
13	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
14	Valid	Sedang	Baik	Dipakai
15	Valid	Sedang	Cukup	Dipakai

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh 12 soal yang valid. Untuk tes akhir di kelas eksperimen dan kelas kontrol, diambil 10 soal yaitu soal nomor 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13.

Tabel 3.12**Hasil Analisis Tes Uji Coba Butir Soal Uraian**

No. Butir	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	Valid	Sedang	Baik	Baik
2	Valid	Sedang	Cukup	Jelek
3	Valid	Sedang	Baik	Baik

4	Valid	Sedang	Baik	Baik
5	Valid	Sedang	Cukup	Jelek
6	Tidak Valid	Sedang	Cukup	Jelek
7	Valid	Sedang	Baik	Baik
8	Valid	Mudah	Baik	Cukup

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh 7 soal yang valid. Soal yang dipakai untuk tes akhir di kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah soal nomor 1, 3, 4, 7, 8.

3. Analisis Data Tahap Akhir

Setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda, maka dilaksanakan tes akhir. Dari hasil tes akhir ini akan diperoleh data yang digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian, yaitu hipotesis diterima atau ditolak. Uji perbedaan rata-rata yang digunakan adalah uji satu pihak (uji t) yaitu pihak kanan. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

dengan:

μ_1 = rata-rata hasil belajar matematika peserta didik kelas eksperimen yang diajar dengan menggunakan Model Pembelajaran *Picture and Picture*

μ_2 = rata-rata hasil belajar peserta didik kelas kontrol yang diajar menggunakan metode ekspositori.

Untuk menguji hipotesis di atas digunakan statistik uji *t* dengan ketentuan sebagai berikut.²⁷

²⁷Sumarna Surapranata, *Analisis*, hlm. 239-243.

- 1) Jika varians kedua kelas sama ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), rumus yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : skor rata-rata dari kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : skor rata-rata dari kelompok kontrol.

n_1 : banyaknya subyek kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya subyek kelompok kontrol

s_1^2 : varians kelompok eksperimen

s_2^2 : varians kelompok kontrol

s^2 : varians gabungan

Kriteria pengujian: H_0 ditolak jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1 - \alpha)$ dan H_0 diterima untuk harga t lainnya.²⁸

- 2) Jika varians kedua kelas berbeda ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$), rumus yang digunakan:²⁹

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : skor rata-rata dari kelompok eksperimen

²⁸ Sudjana, *Metoda*, hlm. 239.

²⁹ Sudjana, *Metoda*, hlm. 241.

\bar{x}_2 : skor rata-rata dari kelompok kontrol.

n_1 : banyaknya subyek kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya subyek kelompok kontrol

s_1^2 : varians kelompok eksperimen

s_2^2 : varians kelompok kontrol

Kriteria pengujian:

H_0 diterima jika: $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ dan

H_0 ditolak jika $t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$.

dengan $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$, $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$, $t_1 = t_{(1-\alpha)(n_1-1)}$, dan $t_2 = t_{(1-\alpha)(n_2-1)}$