

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen kelompok kontrol pretes-postes. Berdasarkan Ruseffendi (1994, hlm. 36) menyatakan bahwa pada penelitian eksperimen biasanya subjek dikelompokkan secara acak dan perlakuan dimanipulasikan. Pada penelitian ini terdapat dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen dalam penelitian ini adalah kelas yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model *Meaningful Instruction Design* dan kelompok kontrol adalah kelas yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning*.

Menurut Ruseffendi (2005, hlm. 50), desain penelitian eksperimen kelompok kontrol pretes-postes digambarkan sebagai berikut:

A	O	X	O
A	O		O

Keterangan:

A : Pemilihan kelompok subjek secara acak kelas

O : Pretes (Tes awal) = Postes (Tes akhir) (Tes Kemampuan pemahaman matematis)

X : Pembelajaran Matematika yang memperoleh perlakuan dengan menggunakan model *Meaningful Instruction Design*

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP yang terletak di kota Bandung. Dari sekian banyak SMP di kota Bandung dipilih SMP ADVENT II Bandung. Dipilihnya sekolah ini sebagai tempat penelitian didasarkan pula dengan melihat hasil dari nilai ulangan matematika yang relatif masih rendah dan kemampuan dari peneliti dalam masalah waktu, biaya, tenaga serta jarak tempuh. Maka, populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMP ADVENT II Bandung.

2. Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dipilih dua kelas secara acak menurut kelas. Satu kelas dijadikan sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lainnya dijadikan sebagai kelas kontrol. Jadi, sampel dalam penelitian ini adalah siswa SMP ADVENT II Bandung kelas VIII yang dipilih secara acak menurut kelas. Alasan diambilnya sampel ini adalah kemampuan pemahaman matematis untuk materi Pola Bilangan dianggap akan meningkat menggunakan model pembelajaran *Meaningful Instruction Design*.

C. Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

1. Instrumen Penelitian

Sebagai upaya untuk mendapatkan data yang lengkap mengenai hal-hal yang ingin dikaji dalam penelitian ini, maka dibuatlah seperangkat instrumen. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrument tes (tes kemampuan pemahaman matematis berupa ters tertulis berbentuk uraian) dan instrumen non tes (angket).

a. Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Matematis

Instrumen tes dalam penelitian ini adalah tes tertulis kemampuan pemahaman matematis. Tes ini diberikan kepada siswa secara individual. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah pretes dan posttest, pretes digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis pada awal sebelum memberikan materi pembelajaran untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan posttest digunakan digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan pemahaman matematis kedua kelas tersebut setelah dilakukan perlakuan. Tes yang digunakan adalah soal tes tertulis berbentuk uraian. Soal tes tertulis berbentuk uraian atau tes subjektif dipilih untuk melihat ketelitian, pemahaman siswa dan melihat sistematika pengerjaan soal.

Untuk mengetahui baik atau tidaknya instrumen yang akan digunakan maka instrumen diuji cobakan terlebih dahulu Sehingga validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda dari instrument tersebut dapat diketahui. Setelah data dari hasil uji coba terkumpul, kemudian dilakukan penganalisaan data untuk mengetahui nilai validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran. nilai Berikut adalah perhitungan nilai validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran instrumen tes yang telah diuji cobakan dalam penelitian ini.

1) Validitas Instrumen

Validitas berarti ketepatan (keabsahan) instrumen terhadap yang dievaluasi. Cara menentukan validitas ialah dengan menghitung koefisien korelasi antara alat evaluasi yang akan diketahui validitasnya dengan alat ukur yang telah memiliki validitas yang tinggi (baik). Koefisien validitas dihitung dengan menggunakan rumus korelasi produk momen angka kasar (raw score) (Suherman, 2003, hlm. 121).

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

Keterangan :

N = banyak subjek

X = nilai rata-rata soal tes pertama perorangan

Y = nilai rata-rata soal tes kedua perorangan

$\sum X$ = jumlah nilai-nilai X

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat nilai-nilai X

$\sum Y$ = jumlah nilai-nilai Y

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat nilai-nilai Y

XY = perkalian nilai X dan Y perorangan

$\sum XY$ = jumlah perkalian nilai X dan Y

Kriteria interpretasi koefisien validitas menurut Guilford (Suherman, 2003, hlm. 113) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1
Klasifikasi Interpretasi Koefisien Validitas

Koefisien validitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi (Sangat baik)
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Validitas tinggi (baik)
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Validitas sedang (cukup)
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Validitas rendah (kurang)
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Validitas sangat rendah (sangat kurang)
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid

Berikut hasil perhitungan mengenai validitas tiap butir soal setelah diujicobakan.

Perhitungan Validitas Instrumen,

Tabel 3.2

Skor Soal 1

No.Res	X_1	X_1^2	Y	Y^2	X_1Y
1	10	100	54	2916	540
2	10	100	72	5184	720
3	10	100	72	5184	720
4	10	100	45	2025	450
5	10	100	33	1089	330
6	10	100	68	4624	680
7	10	100	40	1600	400
8	10	100	39	1521	390
9	10	100	70	4900	700
10	10	100	29	841	290
11	0	0	15	225	0
12	0	0	15	225	0
JUMLAH	100	1000	552	30334	5220

Uji Validitas isi :

Soal no.1

$$r_i = \frac{n \sum X_i Y - (\sum X_i)(\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_1 = \frac{n \sum X_1 Y - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_1 = \frac{12 \cdot 5220 - (100)(552)}{\sqrt{[12 \cdot 1000 - (100)^2][12 \cdot 30334 - (552)^2]}}$$

$$r_1 = \frac{62640 - 55200}{\sqrt{[12000 - 10000][364008 - 304704]}}$$

$$r_1 = \frac{7440}{\sqrt{[2000][59304]}}$$

$$r_1 = \frac{7440}{\sqrt{18608000}}$$

$$r_1 = \frac{7440}{10890,73}$$

$$r_1 = 0,68$$

Taraf kesalahan 5% untuk $n = 12$ diperoleh nilai r tabel = 0,58

∴ karena r_1 hitung = 0,68 lebih besar dari r tabel = 0,58 , maka instrumen butir soal nomor 1 valid.

r_1 hitung > r tabel

0,68 > 0,58

Tabel 3.3
Skor Soal 2

No.Res	X_2	X_2^2	Y	Y^2	X_2Y
1	10	100	54	2916	540
2	10	100	72	5184	720
3	10	100	72	5184	720
4	10	100	45	2025	450
5	10	100	33	1089	330
6	20	400	68	4624	1360
7	10	100	40	1600	400
8	10	100	39	1521	390
9	10	100	70	4900	700
10	10	100	29	841	290
11	0	0	15	225	0
12	0	0	15	225	0
JUMLAH	110	1300	552	30334	5900

Uji Validitas isi :

Soal no.2

$$r_i = \frac{n \sum X_i Y - (\sum X_i)(\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_2 = \frac{n \sum X_2 Y - (\sum X_2)(\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_2 = \frac{12 \cdot 5900 - (110)(552)}{\sqrt{[12 \cdot 1300 - (110)^2][12 \cdot 30334 - (552)^2]}}$$

$$r_2 = \frac{70800 - 60720}{\sqrt{[15600 - 12100][364008 - 304704]}}$$

$$r_2 = \frac{10080}{\sqrt{[3500][59304]}}$$

$$r_2 = \frac{10080}{\sqrt{207564000}}$$

$$r_2 = \frac{10080}{14407,081}$$

$$r_2 = 0,69$$

Taraf kesalahan 5% untuk $n = 12$ diperoleh nilai r tabel = 0,576

\therefore karena r_2 hitung = 0,69 lebih besar dari r tabel = 0,58 , maka instrumen butir soal nomor 2 valid.

r_2 hitung $>$ r tabel

0,69 $>$ 0,58

Tabel 3.4
Skor Soal 3

No.Res	X_3	X_3^2	Y	Y^2	X_3Y
1	10	100	54	2916	540
2	10	100	72	5184	720
3	10	100	72	5184	720
4	10	100	45	2025	450
5	0	0	33	1089	0
6	10	100	68	4624	680
7	10	100	40	1600	400
8	10	100	39	1521	390
9	10	100	70	4900	700
10	0	0	29	841	0
11	5	25	15	225	75
12	5	25	15	225	75
JUMLAH	90	850	552	30334	4750

Uji Validitas isi :

Soal no.3

$$r_i = \frac{n \sum X_i Y - (\sum X_i)(\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_3 = \frac{n \sum X_3 Y - (\sum X_3)(\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_3^2 - (\sum X_3)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_3 = \frac{12 \cdot 4750 - (90)(552)}{\sqrt{[12 \cdot 850 - (90)^2][12 \cdot 30334 - (552)^2]}}$$

$$r_3 = \frac{57000 - 49680}{\sqrt{[10200 - 8100][364008 - 304704]}}$$

$$r_3 = \frac{7320}{\sqrt{[2100][59304]}}$$

$$r_3 = \frac{7320}{\sqrt{124538400}}$$

$$r_3 = \frac{7320}{11159,68} = 0,66$$

Taraf kesalahan 5% untuk $n = 12$ diperoleh nilai r tabel = 0,58

∴ karena r_3 hitung = 0,656 lebih besar dari r tabel = 0,576 , maka instrumen butir soal nomor 3 valid.

r_3 hitung $>$ r tabel

0,66 $>$ 0,58

Tabel 3.5

Skor Soal 4

No.Res	X_4	X_4^2	Y	Y^2	X_4Y
1	5	25	54	2916	270
2	10	100	72	5184	720
3	10	100	72	5184	720
4	5	25	45	2025	225
5	5	25	33	1089	165
6	5	25	68	4624	340
7	10	100	40	1600	400
8	5	25	39	1521	195
9	10	100	70	4900	700
10	5	25	29	841	145
11	5	25	15	225	75
12	5	25	15	225	75
JUMLAH	80	600	552	30334	4030

Uji Validitas isi :

Soal no.4

$$r_i = \frac{n \sum X_i Y - (\sum X_i)(\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_4 = \frac{n \sum X_4 Y - (\sum X_4)(\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_4^2 - (\sum X_4)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_4 = \frac{12 \cdot 4030 - (80)(552)}{\sqrt{[12 \cdot 600 - (80)^2][12 \cdot 30334 - (552)^2]}}$$

$$r_4 = \frac{48360 - 44160}{\sqrt{[7200 - 6400][364008 - 304704]}}$$

$$r_4 = \frac{4200}{\sqrt{[800][59304]}}$$

$$r_4 = \frac{4200}{\sqrt{47443200}}$$

$$r_4 = \frac{4200}{6887,9}$$

$$r_4 = 0,61$$

Taraf kesalahan 5% untuk $n = 12$ diperoleh nilai r tabel = 0,58

∴ karena r_4 hitung = 0,61 lebih besar dari r tabel = 0,58, maka instrumen butir soal nomor 4 valid.

r_4 hitung > r tabel

$$0,61 > 0,58$$

Tabel 3.6
Skor Soal 5

No.Res	X_5	X_5^2	Y	Y^2	X_5Y
1	4	16	54	2916	216
2	12	144	72	5184	864
3	12	144	72	5184	864
4	5	25	45	2025	225
5	3	9	33	1089	99
6	13	169	68	4624	884
7	0	0	40	1600	0
8	4	16	39	1521	156
9	10	100	70	4900	700
10	4	16	29	841	116
11	0	0	15	225	0
12	0	0	15	225	0
JUMLAH	67	639	552	30334	4124

Uji Validitas isi :

Soal no.5

$$r_i = \frac{n \sum X_i Y - (\sum X_i)(\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_5 = \frac{n \sum X_5 Y - (\sum X_5)(\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_5^2 - (\sum X_5)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_5 = \frac{12 \cdot 4124 - (67)(552)}{\sqrt{[12 \cdot 639 - (67)^2][12 \cdot 30334 - (552)^2]}}$$

$$r_5 = \frac{49488 - 36984}{\sqrt{[7688 - 4489][364008 - 304704]}}$$

$$r_5 = \frac{12504}{\sqrt{[3199][59304]}}$$

$$r_5 = \frac{12504}{\sqrt{189713496}}$$

$$r_5 = \frac{12504}{13773,65}$$

$$r_5 = 0,91$$

Taraf kesalahan 5% untuk $n = 12$ diperoleh nilai r tabel = 0,58 dan untuk taraf kesalahan 1% diperoleh nilai r tabel = 0,71

\therefore karena r_5 hitung = 0,91 lebih besar dari r tabel untuk taraf kesalahan 5% dan 1% , maka instrumen butir soal nomor 5 valid.

r_5 hitung $>$ r tabel

$$0,91 > 0,71 > 0,58$$

Tabel 3.7
Skor Soal 6

No.Res	X_6	X_6^2	Y	Y^2	X_6Y
1	0	0	54	2916	0
2	10	100	72	5184	720
3	10	100	72	5184	720
4	5	25	45	2025	225
5	5	25	33	1089	165
6	10	100	68	4624	680
7	0	0	40	1600	0
8	0	0	39	1521	0
9	10	100	70	4900	700
10	0	0	29	841	0
11	5	25	15	225	75
12	5	25	15	225	75
JUMLAH	60	500	552	30334	3360

Uji Validitas isi :

Soal no.6

$$r_i = \frac{n \sum X_i Y - (\sum X_i)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] \cdot [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_6 = \frac{n \sum X_6 Y - (\sum X_6)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X_6^2 - (\sum X_6)^2] \cdot [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_6 = \frac{12 \cdot 3360 - (60)(552)}{\sqrt{[12 \cdot 500 - (60)^2][12 \cdot 30334 - (552)^2]}}$$

$$r_6 = \frac{40320 - 33120}{\sqrt{[6000 - 3600][364008 - 304704]}}$$

$$r_6 = \frac{7200}{\sqrt{[2400][59304]}}$$

$$r_6 = \frac{7200}{\sqrt{142329600}}$$

$$r_6 = \frac{7200}{11930,2}$$

$$r_6 = 0,60$$

Taraf kesalahan 5% untuk n = 12 diperoleh nilai r tabel = 0,58

∴ karena r_6 hitung = 0,60 lebih besar dari r tabel = 0,58, maka instrumen butir soal nomor 6 valid.

r_6 hitung > r tabel

$$0,60 > 0,58$$

Tabel 3.8

Skor Soal 7

No.Res	X_7	X_7^2	Y	Y^2	$X_7 Y$
1	15	225	54	2916	810
2	10	100	72	5184	720
3	10	100	72	5184	720
4	0	0	45	2025	0
5	0	0	33	1089	0
6	0	0	68	4624	0
7	0	0	40	1600	0
8	0	0	39	1521	0
9	10	100	70	4900	700
10	0	0	29	841	0
11	0	0	15	225	0
12	0	0	15	225	0
JUMLAH	45	525	552	30334	2950

Uji Validitas isi :

Soal no.7

$$r_i = \frac{n \sum X_i Y - (\sum X_i)(\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_7 = \frac{n \sum X_7 Y - (\sum X_7)(\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_7^2 - (\sum X_7)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_7 = \frac{12 \cdot 2950 - (45)(552)}{\sqrt{[12 \cdot 525 - (45)^2][12 \cdot 30334 - (552)^2]}}$$

$$r_7 = \frac{35400 - 24840}{\sqrt{[6300 - 2025][364008 - 304704]}}$$

$$r_7 = \frac{10560}{\sqrt{[4275][59304]}}$$

$$r_7 = \frac{10560}{\sqrt{253524600}}$$

$$r_7 = \frac{10560}{15922,456}$$

$$r_7 = 0,663$$

Taraf kesalahan 5% untuk n = 12 diperoleh nilai r tabel = 0,58

∴ karena r_7 hitung = 0,66 lebih besar dari r tabel = 0,58, maka instrumen butir soal nomor 7 valid.

r_7 hitung > r tabel

$$0,66 > 0,58$$

2) Menghitung Reliabilitas

Reliabilitas instrumen adalah ketetapan alat evaluasi dalam mengukur atau ketetapan siswa dalam menjawab alat evaluasi. Koefisien reliabilitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus Anlpha Crobach (Suherman, 2003, hlm. 154).

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

Tabel 3.9
Klasifikasi Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien reliabilitas	Interpretasi
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Korelasi sangat tinggi (Sangat baik)
$0,60 \leq r_{xy} < 0,80$	Korelasi tinggi (baik)
$0,40 \leq r_{xy} < 0,60$	Korelasi sedang (cukup)
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Korelasi rendah (kurang)
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Korelasi sangat rendah (sangat kurang)

Berikut hasil perhitungan mengenai reliabilitas soal setelah diujicobakan.

Perhitungan reliabilitas instrument soal,

Tabel 3.10
Hasil Uji Coba Instrumen Berupa Soal Essay

No.Res	Soal No.							Y	Y²
	1	2	3	4	5	6	7		
1	10	10	10	5	4		15	54	2916
2	10	10	10	10	12	10	10	72	5184
3	10	10	10	10	12	10	10	72	5184
4	10	10	10	5	5	5	0	45	2025
5	10	10	0	5	3	5	0	33	1089
6	10	20	10	5	13	10	0	68	4624
7	10	10	10	10	0	0	0	40	1600
8	10	10	10	5	4	0	0	39	1521
9	10	10	10	10	10	10	10	70	4900
10	10	10	0	5	4	0	0	29	841
11	0	0	5	5	0	5	0	15	225
12	0	0	5	5	0	5	0	15	225
Jumlah	100	110	90	80	67	60	45	552	30334
Jumlah Kuadrat	10000	12100	8100	6400	4489	3600	2025	46714	

Uji Reliabilitas Instrumen Soal Essay :

$$\begin{aligned}
 JK_i &= \text{Jumlah kuadrat seluruh skor soal} \\
 &= 1000 + 1300 + 850 + 600 + 639 + 500 + 525 \\
 &= 5414
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_s &= \text{Jumlah kuadrat tiap soal} \\
 &= 46714
 \end{aligned}$$

$$r_i = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

$$\begin{aligned}
 S_t^2 &= \frac{\sum X_t^2}{n} - \frac{(\sum X_t)^2}{n^2} \\
 &= \frac{30334}{12} - \frac{(552)^2}{12^2} \\
 &= 2527,83 - 2116 \\
 &= 411,83
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_i^2 &= \frac{JK_i}{n} - \frac{JK_s}{n^2} \\
 &= \frac{5414}{12} - \frac{46714}{12^2} \\
 &= \frac{5414}{12} - \frac{46714}{144} \\
 &= 451,18 - 324,40 \\
 &= 126,76
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_i &= \frac{12}{12-1} \left\{ 1 - \frac{126,76}{411,83} \right\} \\
 &= \frac{12}{11} \{ 1 - 0,31 \} \\
 &= \frac{12}{11} (0,69) \\
 &= 0,75
 \end{aligned}$$

∴ Jadi, koefisien reliabilitas instrumen = 0,75. Maka, dapat dikatakan bahwa instrumen soal memiliki tingkat hubungan yang kuat.

3) Tingkat Kesukaran

Instrumen yang baik terdiri dari butir-butir instrumen yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Untuk menghitung indeks kesukaran, digunakan

rumus sebagai berikut:

$$IK = \frac{\bar{x}}{SMI}$$

Keterangan :

\bar{x} = nilai rata-rata siswa

SMI = skor minimum ideal

Sedangkan klasifikasi tingkat kesukaran yang paling banyak digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.11
Klasifikasi Indeks Kesukaran

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

Berikut hasil perhitungan mengenai tingkat kesukaran tiap butir soal setelah diujicobakan. Perhitungan tingkat kesukaran tiap butir soal berikut.

Tabel 3.12
Hasil Uji Coba Instrumen Berupa Soal Essay

No.Res	Item No.							Skor Total	Kelompok
	1	2	3	4	5	6	7		
1	10	10	10	10	12	10	10	72	Atas
2	10	10	10	10	12	10	10	72	Atas
3	10	10	10	10	10	10	10	70	Atas
4	10	20	10	5	13	10	0	68	Atas
5	10	10	5	4	0	15	0	54	Atas
6	10	10	10	5	5	5	0	45	Bawah
7	10	10	10	10	0	0	0	40	Bawah
8	10	10	10	5	4	0	0	39	Bawah
9	10	10	0	5	3	5	0	33	Bawah
10	10	10	0	5	4	0	0	29	Bawah
11	0	0	5	5	0	5	0	15	Bawah
12	0	0	5	5	0	5	0	15	Bawah
Jumlah	100	110	90	80	67	60	45		
Maks	10	20	10	10	13	10	10		
Rata -rata	8,33	9,17	7,5	6,67	5,58	5	3,75		

Perhitungan tingkat kesukaran instrumen :

$$\text{Nomor 1. TK : } \frac{8,33}{10} = 0,83 \quad (\text{Mudah})$$

$$\text{Nomor 2. TK : } \frac{9,17}{20} = 0,46 \quad (\text{Sedang})$$

$$\text{Nomor 3. TK : } \frac{7,5}{10} = 0,83 \quad (\text{Mudah})$$

$$\text{Nomor 4. TK : } \frac{6,67}{10} = 0,67 \quad (\text{Sedang})$$

$$\text{Nomor 5. TK : } \frac{5,58}{13} = 0,43 \quad (\text{Sedang})$$

$$\text{Nomor 6. TK : } \frac{5}{10} = 0,5 \quad (\text{Sedang})$$

$$\text{Nomor 7. TK : } \frac{3,75}{10} = 0,37 \quad (\text{Sulit})$$

4) Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah instrumen adalah kemampuan instrumen tersebut membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah). Untuk menghitung daya pembeda dapat digunakan rumus berikut:

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{SMI}$$

Keterangan:

\bar{x}_A = nilai rata-rata siswa peringkat atas

\bar{x}_B = nilai rata-rata siswa peringkat bawah

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang banyak digunakan adalah sebagai berikut (Suherman, 2003, hlm. 161).

Tabel 3.13

Klasifikasi Daya Pembeda Hasil Uji Coba Soal

Klasifikasi 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

Berikut hasil perhitungan mengenai daya pembeda tiap butir soal setelah diujicobakan. Perhitungan Daya Pembeda Soal Essay :

$$\text{Nomor 1. DP} = \frac{\frac{10+10+10+10+10}{5} - \frac{10+10+10+10+10}{7}}{12}$$

$$= \frac{10 - 7,14}{12}$$

$$= \frac{2,86}{12}$$

$$= 0,24 \quad (\text{Cukup baik})$$

$$\text{Nomor 2. DP} = \frac{\frac{10+10+10+20+10}{5} - \frac{10+10+10+10+10}{7}}{12}$$

$$= \frac{12 - 7,14}{12}$$

$$= \frac{4,86}{12}$$

$$= 0,40 \quad (\text{Sangat baik})$$

$$\text{Nomor 3. DP} = \frac{\frac{10+10+10+10+10}{5} - \frac{10+10+10}{7}}{12}$$

$$= \frac{10 - 4,29}{12}$$

$$= \frac{5,71}{12}$$

$$= 0,48 \quad (\text{Sangat baik})$$

$$\text{Nomor 4. DP} = \frac{\frac{10+10+10+5+5}{5} - \frac{5+10+5+5+5+5+5}{7}}{12}$$

$$= \frac{8 - 5,71}{12}$$

$$= \frac{2,29}{12}$$

$$= 0,2 \quad (\text{Cukup baik})$$

$$\text{Nomor 5. DP} = \frac{\frac{12+12+10+13+4}{5} - \frac{5+4+3+4}{7}}{12}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{10,2 - 2,29}{12} \\
 &= \frac{7,91}{12} \\
 &= 0,66 \quad (\text{Sangat baik}) \\
 \text{Nomor 6. DP} &= \frac{\frac{10+10+10+10}{5} - \frac{5+5+5+5}{7}}{12} \\
 &= \frac{8 - 2,86}{12} \\
 &= \frac{5,14}{12} \\
 &= 0,43 \quad (\text{Sangat baik}) \\
 \text{Nomor 7. DP} &= \frac{\frac{10+10+10+15}{5} - \frac{0}{7}}{12} \\
 &= \frac{9 - 0}{12} \\
 &= \frac{9}{12} \\
 &= 0,75 \quad (\text{Sangat baik})
 \end{aligned}$$

Tabel 3.14
Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen

Nomor Soal	Total Skor	Koefisien Validitas	Koefisien Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat kesukaran
1	100	0,68 (Valid)	0,75 (Kuat)	0,24 (Cukup)	0,83 (Mudah)
2	110	0,70 (Valid)		0,40 (Sangat baik)	0,46 (Sedang)
3	90	0,66 (Valid)		0,48 (Sangat baik)	0,75 (Mudah)
4	80	0,61 (Valid)		0,2 (Cukup)	0,67 (Sedang)
5	67	0,91 (Valid)		0,66 (Sangat baik)	0,43 (Sedang)
6	60	0,60 (Valid)		0,43 (Sangat baik)	0,5 (Sedang)
7	45	0,67 (Valid)		0,75 (Sangat baik)	0,25 (Sulit)

b. Instrumen Non Tes

Instrumen non tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur aspek afektif yaitu *productive disposition* matematis siswa. Instrumen non tes ini berupa skala sikap yaitu angket dan lembar observasi. Angket berisi pernyataan yang digunakan untuk melihat respon siswa terhadap pembelajaran. Siswa diminta memilih jawaban atau menjawab pernyataan yang sudah disediakan atau melengkapi kalimat dengan jalan mengisi..

Angket yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Skala Likert. Pada angket, skala likert meminta penilaian siswa terhadap suatu pernyataan yang terbagi ke dalam 5 kategori yang tersusun secara bertingkat, mulai dari Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Netral (N), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS) atau bisa pula disusun sebaliknya. Sedangkan pada lembar observasi, skala likert meminta penilaian guru terhadap siswa terkait indikator pencapaian *productive disposition* yang terbagi ke dalam 5 kategori skor yaitu sebagai berikut:

- | | | |
|---|-----------------------|-------|
| 1 | : Sangat Tidak Setuju | (STS) |
| 2 | : Tidak Setuju | (TS) |
| 3 | : Netral | (N) |
| 4 | : Setuju | (S) |
| 5 | : Sangat Setuju | (SS) |

Skala sikap ini disediakan untuk kelas eksperimen dan kontrol, untuk mengetahui sejauh mana *productive disposition* peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran *model meaningful instruction design* dan *discovery learning*.

D. Teknik Analisis Data

Setelah semua data yang diperlukan telah terkumpul, maka dilanjutkan dengan menganalisis data. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Tes Kemampuan Pemahaman Matematika
 - a. Kemampuan awal Pemahaman Matematis

Kemampuan awal pemahaman matematika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui melalui analisis data pretest. Untuk mengetahui

apakah kemampuan awal pemahaman matematis siswa memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata dan uji hipotesis komparatif dua sampel. Sebelum melakukan uji kesamaan dua rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varians. Untuk mempermudah dalam melakukan pengolahan data, semua pengujian statistik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 18.0 for Windows*. Analisis Data Pretes atau kemampuan awal pemahaman matematis sebagai berikut.

- 1) Menentukan nilai maksimum dan nilai minimum, serta menghitung rerata dan simpangan baku pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan program *SPSS 18.0 for windows*. Jika menggunakan manual, maka rumus untuk menghitung rerata (Sugiyono, 2014, hlm. 54) dan simpangan baku (Sugiyono, 2014, hlm. 57) adalah:

$$\text{Rerata: } \bar{x} = \frac{\sum f_i x_1}{\sum f_i}$$

$$\text{Simpangan baku: } s = \sqrt{\frac{\sum (x_1 - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

Keterangan:

\bar{x} = rerata nilai

s = simpangan baku

n = jumlah sampel

$\sum f_i$ = Jumlah data atau sampel

$\sum f_i x_1$ = jumlah dari perkalian antara f_i dan x_1

- 2) Menguji normalitas skor tes kemampuan pemahaman konsep matematis di kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan program *SPSS 18.0 for windows*. Taraf signifikansinya adalah 0,05. Jika probabilitas > 0,05 maka berdistribusi normal dan bila probabilitas < 0,05 maka berdistribusi tidak normal.
- 3) Menguji homogenitas dua varians dengan uji *Levene* dengan menggunakan program *SPSS 18.0 for windows*. Taraf signifikansinya adalah 0,05. probabilitas > 0,05 maka kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen dan bila probabilitas < 0,05 maka kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak homogen.

- 4) Dalam penelitian ini hasil pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal serta homogen maka dilakukan uji-t.
- 5) Uji Hipotesis, Hipotesis yang digunakan yaitu hipotesis komparatif dua sampel dengan menggunakan uji dua pihak dengan rumusan hipotesisnya sebagai berikut. (Sugiyono, 2014, hlm. 119)

H_0 : kemampuan awal pemahaman matematis siswa kelas eksperimen tidak lebih baik daripada siswa kelas kontrol.

H_1 : kemampuan awal pemahaman matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada siswa kelas kontrol.

Atau dapat ditulis ke dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_1: \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

μ_1 = rata – rata skor pretes kelas eksperimen.

μ_2 = rata – rata skor pretes kelas kontrol.

b. Kemampuan Akhir Pemahaman Matematis

Kemampuan akhir pemahaman matematika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui melalui analisis data postes. Untuk mengetahui apakah kemampuan akhir matematika siswa memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak, maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata. Sebelum melakukan uji perbedaan dua rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varians. Untuk mempermudah dalam melakukan pengolahan data, semua pengujian statistik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS 18.0 *for windows*. Analisis data postes atau kemampuan akhir pemahaman matematis sebagai berikut.

- 1) Menentukan nilai maksimum dan nilai minimum, serta menghitung rerata dan simpangan baku postes kelas eksperimen dan kelas control dengan menggunakan program SPSS 18.0 *for windows*. Jika menggunakan manual, maka rumus untuk menghitung rerata (Sugiyono, 2014, hlm. 54) dan simpangan baku (Sugiono, 2014, hlm. 57) adalah:

$$\text{Rerata: } \bar{x} = \frac{\sum f_i x_1}{\sum f_i}$$

$$\text{Simpangan baku: } s = \sqrt{\frac{\sum(x_1 - \bar{x})}{(n-1)}}$$

Keterangan:

\bar{x} = rerata nilai

s = simpangan baku

n = jumlah sampel

$\sum f_i$ = Jumlah data atau sampel

$\sum f_i x_1$ = jumlah dari perkalian antara f_i dan x_1

- 2) Menguji normalitas skor tes kemampuan pemahaman konsep matematis di kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan program SPSS 18.0 *for windows*. Taraf signifikansinya adalah 0,05. probabilitas > 0,05 maka berdistribusi normal dan bila probabilitas < 0,05 maka berdistribusi tidak normal.
- 3) Menguji homogenitas dua varians dengan uji *Levene* dengan menggunakan program SPSS 18.0 *for windows*. Taraf signifikansinya adalah 0,05. Jika probabilitas > 0,05 maka kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen dan bila probabilitas < 0,05 maka kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak homogen.
- 4) Dalam penelitian ini, hasil posttest kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji-t .
- 5) Uji Hipotesis, hipotesis yang digunakan yaitu hipotesis komparatif dua sampel dengan menggunakan uji dua pihak dengan rumusan hipotesisnya sebagai berikut (Sugiyono, 2014, hlm. 119) :

H₀: kemampuan pemahaman matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *meaningful instruction design* tidak lebih baik dari siswa yang menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.

H₁: kemampuan pemahaman matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *meaningful instruction design* lebih baik daripada siswa yang menggunakan model pembelajaran *discovery learning*

Atau dapat ditulis ke dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = rata – rata skor postes kelas eksperimen.

μ_2 = rata – rata skor postes kelas kontrol.

C. Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis (Rumus Normal Gain)

Rumus normal gain digunakan untuk mengetahui signifikansi peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa.

Rumus N-Gain

$$\text{N-Gain} = \frac{\text{Skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pre test}}$$

Kategori:

G - tinggi = nilai $g \geq 0,70$

G - sedang = nilai $0,30 \leq g < 0,70$

G - rendah = nilai $g < 0,30$

2. Analisis Data Non-tes *Productive Disposition* Matematis Siswa

Bobot untuk setiap pernyataan pada angket dan lembar observasi dibuat dengan mentransfer skala kualitatif ke dalam skala kuantitatif menurut ketentuan berikut:

❖ Untuk pernyataan *Favorable* (bersifat positif) pada angket, jawaban:

SS diberikan skor 5;

S diberikan skor 4;

N diberikan skor 3;

TS diberikan skor 2; dan

STS diberikan skor 1;

❖ Untuk pernyataan *Non-Favorable* (bersifat negatif) pada angket, jawaban:

SS diberikan skor 1;

S diberikan skor 2;

N diberikan skor 3;

TS diberikan skor 4; dan

STS diberikan skor 5;

❖ Untuk penilaian pada lembar observasi yang dilakukan guru, ketentuan skor sebagai berikut:

1 : Sangat Tidak Baik (STB)

2 : Kurang Baik (KB)

- 3 : Cukup Baik (CB)
 4 : Baik (B)
 5 : Sangat Baik (SB)

Pengolahan data hasil skala *productive disposition* dilakukan sebagai berikut:

a. Menghitung skor rata – rata *productive disposition*

Analisis pengolahan datanya adalah dengan cara menghitung rata – rata seluruh jawaban siswa yang memilih setiap indikator pernyataan. Untuk menghitung rata-rata sikap siswa, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{WF}{F}$$

Keterangan :

\bar{X} = Rata-rata

WF = Jumlah siswa yang memilih atau memenuhi setiap kategori

F = Nilai kategori siswa

Jika setelah nilai rata-rata siswa diperoleh, nilainya lebih besar atau sama dengan skor normalnya ($x \geq 3$) maka sikap siswa dalam pembelajaran dipandang positif, sedangkan jika nilai rata-rata siswa lebih kecil dari skornya ($x < 3$) maka sikap siswa dalam pembelajaran dipandang negatif.

b. Uji normalitas skor *productive disposition*

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji normalitas digunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan menggunakan program SPSS 18.0 *for windows*. Taraf signifikansinya adalah 0,05. probabilitas $> 0,05$ maka berdistribusi normal dan bila probabilitas $< 0,05$ maka berdistribusi tidak normal.

c. Uji rerata satu sampel.

Uji rerata pada data skor sikap siswa dilakukan untuk mengetahui apakah siswa bersikap positif atau tidak terhadap pembelajaran. Pengujiannya menggunakan uji-t satu sampel. Rumusan hipotesis yang diuji adalah hipotesis deskriptif satu pihak sebagai berikut:

H_0 : sikap siswa negatif terhadap penggunaan model pembelajaran *meaningful instruction design*

H_1 : sikap siswa positif terhadap penggunaan model pembelajaran *meaningful instruction design*

Atau dapat ditulis ke dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_0: \mu \leq 3,00$

$H_1: \mu > 3,00$

Dengan menggunakan taraf signifikansi 0.05, kriteria pengambilan keputusan untuk pengujiannya adalah:

- ✓ Jika $\frac{1}{2}$ signifikansi atau $\frac{1}{2}$ nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak.
- ✓ Jika $\frac{1}{2}$ signifikansi atau $\frac{1}{2}$ nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini, secara garis besar dilakukan dalam tiga tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Penjelasan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Tahap Perencanaan penelitian

- a) Melakukan observasi ke sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- b) Menetapkan pokok bahasan atau materi yang akan digunakan untuk penelitian.
- c) Menyusun instrumen dan perangkat belajar, termasuk penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).
- d) Melaksanakan validitas instrumen kepada dosen pembimbing.
- e) Mengujicobakan instrumen penelitian.
- f) Menganalisis hasil ujicoba dan menarik kesimpulannya.
- g) Menentukan sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Tahap Pelaksanaan penelitian

- a) Memberikan pretes atau tes awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b) Melaksanakan kegiatan pembelajaran matematika. Pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran matematika dengan Model Pembelajaran *meaningful instruction design*, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran *discovery learning*.
- c) Memberikan posttest atau tes akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Tahap Akhir Penelitian

- a) Mengumpulkan semua data hasil penelitian.
- b) Mengolah dan menganalisis data hasil penelitian.