

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 1 Pringsewu pada semester genap tahun pelajaran 2011/2012 yang terdiri dari 5 kelas yaitu VII₁ sampai VII₅ dan berjumlah 196 siswa.

B. Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Purposive Sampling*, yaitu penentuan sampel dari anggota populasi dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2008:124). Pertimbangan tertentu yang dilakukan dalam memilih satu kelas sebagai sampel adalah dengan melihat prestasi belajar fisika siswa semester ganjil tahun pelajaran 2010/2011. Berdasarkan rata-rata prestasi siswa, siswa pada kelas VII₅ memiliki prestasi yang lebih baik sehingga kelas VII₅ ditetapkan sebagai sampel.

C. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah studi eksperimen dengan menggunakan sebuah kelas yang menjadi sampel dalam penelitian yaitu kelas VII₅. Penelitian ini terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat serta variabel moderator.

Variabel bebas adalah *skill* representasi matematika, sedangkan variabel terikatnya adalah penguasaan konsep, dan variabel moderatornya adalah metode eksperimen berbasis inkuiri. Desain penelitian yang digunakan adalah *Minimal Control (One-Group Pretest – Posttest)* yaitu menggunakan satu grup kontrol dengan menggunakan *pretest* (tes awal) dan *posttest* (tes akhir). Jadi pada desain ini, terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* setelah diberi perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Menurut Sugiyono (2009: 111), desain penelitian tersebut adalah:

Tabel. 3.1: Desain Penelitian *Minimal Control (One-Group Pretest – Posttest)*

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
O₁	X	O₂

Keterangan:

O₁ = nilai *pretest*

X = penerapan *skill* representasi matematika

O₂ = nilai *posttest*

Analisis isi matematika terhadap penguasaan konsep gerak dilakukan terlebih dahulu dengan melihat isi matematika yang terdapat pada konsep gerak. Setelah itu, mengidentifikasi secara pasti matematika yang sudah dibelajarkan pada mata pelajaran matematika dan yang belum dibelajarkan. Kemudian pada kelas yang menjadi sampel dilakukan penuntasan materi matematika sebagai syarat belajar fisika pada materi gerak dengan submateri GLBB dan diberikan soal *pre-conception*. Perlakuan ini dilakukan pada waktu yang berbeda dari

pembelajaran fisika yaitu sebelum penelitian. Pada awal pertemuan pembelajaran fisika, kelas yang menjadi sampel diberikan tes awal (*pretest*) untuk melihat penguasaan konsep awal siswa, kemudian diberikan perlakuan yaitu penerapan representasi matematika dengan menggunakan pembelajaran *multiple representation* dan metode eksperimen berbasis inkuiri. Selanjutnya, dilakukan penilaian *skill* representasi matematika dalam bentuk soal essay. Dan pada akhir pembelajaran, siswa diberikan tes akhir (*posttest*) berupa soal pilihan jamak beralasan. Hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) tersebut dihitung dengan *N-gain* untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep. Sedangkan hasil *posttest* dan hasil tes *skill* representasi matematika dihitung dengan korelasi dan regresi linear sederhana untuk mengetahui pengaruh *skill* representasi matematika terhadap penguasaan konsep.

D. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat tiga bentuk variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel moderator. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *skill* representasi matematika (X), sedangkan variabel terikatnya adalah penguasaan konsep gerak siswa SMP (Y), dan variabel moderatornya adalah metode eksperimen berbasis inkuiri (Z).

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Skill* representasi matematika menggunakan instrumen berbentuk soal essay. Tes ini digunakan setelah siswa melakukan percobaan GLBB.

2. Penguasaan konsep menggunakan instrumen berbentuk pilihan jamak beralasan. Tes ini digunakan pada saat *pretest* dan *posttest* dengan 5 soal pilihan jamak yang disertai kolom alasan sebagai tempat untuk memberikan alasan memilih jawaban tersebut.

F. Analisis Instrumen

Sebelum instrumen digunakan dalam sampel, instrumen harus diuji terlebih dahulu dengan menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas.

1. Uji Validitas

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (ketepatan). Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium.

Untuk menguji validitas instrumen digunakan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson dengan rumus:

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

Keterangan:

r_{XY} = Koefisien korelasi yang menyatakan validitas

X = Skor butir soal

Y = Skor total

N = Jumlah sampel

(Arikunto, 2008: 72)

Dengan kriteria pengujian jika korelasi antar butir dengan skor total lebih dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan valid, atau sebaliknya jika korelasi antar butir dengan skor total kurang dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan tidak valid. Dan jika r hitung $>$ r tabel dengan $\alpha = 0,05$ maka koefisien korelasi tersebut signifikan.

Item yang mempunyai korelasi positif dengan kriterium (skor total) serta korelasi yang tinggi, menunjukkan bahwa item tersebut mempunyai validitas yang tinggi pula. Biasanya syarat minimum untuk dianggap memenuhi syarat adalah kalau $r = 0,3$. (Sugiyono, 2010: 188)

Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS 17.0 dengan kriterium uji bila *correlated item – total correlation* lebih besar dibandingkan dengan 0,3 maka data merupakan *construck* yang kuat (valid).

2. Uji Reliabilitas

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Perhitungan untuk mencari harga reliabilitas instrumen didasarkan pada pendapat Arikunto (2008: 109) yang menyatakan bahwa untuk menghitung reliabilitas dapat digunakan rumus *alpha*, yaitu:

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

Di mana:

- r_{11} = reliabilitas yang dicari
 $\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item
 σ_t^2 = varians total

(Arikunto, 2008: 109)

Uji reliabilitas merupakan indeks yang menunjukkan sejauh mana alat pengukuran dapat dipercaya atau diandalkan. Reliabilitas instrumen diperlukan untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan pengukuran. Untuk mencapai hal tersebut, dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan SPSS 17.0 dengan metode *Alpha Cronbach's* yang diukur berdasarkan skala *alpha cronbach's* 0 sampai 1.

Menurut Sayuti dalam Saputri (2010: 30), kuesioner dinyatakan reliabel jika mempunyai nilai koefisien alpha, maka digunakan ukuran kemantapan alpha yang diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Nilai Alpha Cronbach's 0,00 sampai dengan 0,20 berarti kurang reliabel.
2. Nilai Alpha Cronbach's 0,21 sampai dengan 0,40 berarti agak reliabel.
3. Nilai Alpha Cronbach's 0,41 sampai dengan 0,60 berarti cukup reliabel.
4. Nilai Alpha Cronbach's 0,61 sampai dengan 0,80 berarti reliabel.
5. Nilai Alpha Cronbach's 0,81 sampai dengan 1,00 berarti sangat reliabel.

Setelah instrumen valid dan reliabel, kemudian disebarakan pada sampel yang sesungguhnya. Skor total setiap siswa diperoleh dengan menjumlahkan skor setiap nomor soal.

G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar pengumpulan data berbentuk tabel yang diperoleh dari skor untuk *skill* representasi matematika serta skor *pretest* dan *posttest* untuk penguasaan konsep. Adapun bentuk pengumpulan datanya berupa tabel yang dijelaskan tabel-tabel berikut ini:

Tabel 3.2 Data Penguasaan Konsep (*test*)

NO	Nama Siswa	Pada Soal ke-					Skor
		1	2	3	4	5	
1	Siswa 1						
2	Siswa 2						
3	Siswa 3						
Skor Tertinggi							
Skor Terendah							
Jumlah							
Skor rata-rata siswa							

Tabel 3.3 Data Rekapitulasi *N-gain* Penguasaan Konsep

NO	Nama Siswa	Skor <i>Pretest</i>	Skor <i>Posttest</i>	% Kenaikan	<i>N-Gain</i>	Kategori
1	Siswa 1					
2	Siswa 2					
3	Siswa 3					
Skor Tertinggi						
Skor Terendah						
Jumlah						
Skor rata-rata siswa						

Tabel 3.4 Data Skill Representasi Matematika

NO	Nama Siswa	Skor	% SRM
1	Siswa 1		
2	Siswa 2		
3	Siswa 3		
Skor Tertinggi			
Skor Terendah			
Jumlah			
Skor rata-rata siswa			

Keterangan :

Pada penilaian skill representasi matematika, indikator yang dinilai ada 5 representasi (R1,R2,R3,R4, dan R5), dengan penjelasan sebagai berikut:

- R1 : Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel.
- R2 : Membuat persamaan atau model matematika dari representasi lain yang diberikan.
- R3 : Keselarasan yang menunjukkan hubungan antar besaran-besaran dengan jelas.
- R4 : Penggunaan besaran, simbol dan satuan sesuai dengan SI (satuan Internasional).
- R5 : Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematika.

H. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

1. Penghitungan Skor *N-Gain* Penguasaan Konsep dan Skor *Skill Representasi Matematika*

Untuk menganalisis kategori penguasaan konsep siswa digunakan skor gain yang ternormalisasi. *N-gain* diperoleh dari pengurangan skor *pretest*

dengan *posttest* dibagi oleh skor maksimum dikurang skor *pretest*. Jika dituliskan dalam persamaan adalah:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Keterangan:

g = *N-gain*
 Spost = Skor *posttest*
 Spre = Skor *pretest*
 Smax = Skor maksimum

Kategori:

Tinggi : $0,7 \leq N-gain \leq 1$
 Sedang : $0,3 \leq N-gain < 0,7$
 Rendah : $N-gain < 0,3$

(Meltzer, 2002)

Perhitungan ini digunakan untuk menganalisis peningkatan penguasaan konsep siswa. Peningkatan skor antara tes awal dan tes akhir dari variabel merupakan indikator adanya peningkatan atau penurunan penguasaan konsep pada pembelajaran fisika dengan pengaruh *skill* representasi matematika, sedangkan penilaian *skill* representasi matematika dilakukan dengan pengujian menggunakan soal essay.

Proses analisis untuk data *skill* representasi matematika siswa adalah dengan menilai hasil dari jawaban siswa pada soal yang telah diberikan dengan mengacu pada lima representasi yang telah dijelaskan di teknik pengumpulan data. Perhitungan skor rata-rata dan persentasenya adalah :

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{\text{Jumlah Skill Representasi Matematika}}{\text{Jumlah siswa}}$$

$$\% \text{ Skill Representasi Matematika} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

2. Pengujian Data *Skill Representasi Matematika* dan Data *Posttest Penguasaan Konsep*

Data skor *skill representasi matematika* dan *posttest penguasaan konsep* dari penelitian dianalisis untuk menguji hipotesis pertama dengan melakukan uji sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terhadap hasil tes akhir (*posttest*) dari penguasaan konsep dan hasil tes *skill representasi matematika*, menggunakan program komputer. Pada penelitian ini uji normalitas digunakan dengan uji *kolmogorov smirnov*. Dasar dari pengambilan keputusan uji normalitas, dihitung menggunakan program komputer yaitu SPSS 17.0 dengan metode *kolmogorov smirnov* yang berdasarkan pada besaran probabilitas atau nilai signifikansi. Caranya adalah menentukan terlebih dahulu hipotesis pengujiannya yaitu:

H_0 : data terdistribusi secara normal

H_1 : data tidak terdistribusi secara normal

Pedoman pengambilan keputusan:

1. Nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusinya adalah tidak normal.
2. Nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusinya adalah normal.

b. Uji Linearitas

Uji linearitas bertujuan untuk mengetahui apakah dua variabel mempunyai hubungan yang linear atau tidak secara signifikan. Uji ini biasanya digunakan sebagai prasyarat dalam analisis korelasi atau regresi *linear*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan program SPSS 17.0 dengan metode *Test for Linearity* pada taraf signifikan 0,05. Dua variabel dikatakan mempunyai hubungan yang *linear* bila signifikansi (*Linearity*) kurang dari 0,05; dan jika F hitung > F tabel maka H_0 ditolak dan sebaliknya. Serta jika t hitung > t tabel maka H_0 ditolak dan sebaliknya.

(Priyatno, 2010: 73).

c. Uji Korelasi

Jika data berdistribusi normal, maka untuk menguji hipotesis dapat digunakan uji *Korelasi Product-Moment*, dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

(Sugiyono, 2009: 255)

Ketentuannya bila r hitung lebih kecil dari r tabel, maka H_0 diterima, dan H_1 ditolak. Tetapi sebaliknya bila r hitung lebih besar dari r tabel ($r_h > r_t$) maka H_1 diterima.

(Sugiyono, 2009: 261)

Pada penelitian ini, untuk memudahkan dalam menguji hubungan antara variabel dilakukan dengan menggunakan program SPSS 17.0 dengan uji *Korelasi Bivariate* jika data berdistribusi normal. Namun jika tidak berdistribusi normal, dapat menggunakan *Korelasi Rho Spearman*.

Untuk dapat memberi interpretasi terhadap kuatnya hubungan itu, maka dapat digunakan pedoman seperti pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Tingkat Hubungan Berdasarkan Interval Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

(Sugiyono, 2009: 257)

Analisis korelasi dapat dilanjutkan dengan menghitung koefisien determinasi, dengan cara mengkuadratkan koefisien yang ditemukan, untuk melihat pengaruh dalam bentuk persentase.

d. Uji Regresi Linier Sederhana

Uji regresi linier sederhana dilakukan untuk menghitung persamaan regresinya. Dengan menghitung persamaan regresinya maka dapat diprediksi seberapa tinggi nilai variabel terikat jika nilai variabel bebas diubah-ubah serta untuk mengetahui arah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat apakah positif atau negatif.

$$Y' = a + bX$$

Dengan:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

(Priyatno, 2010: 55)

Untuk memudahkan dalam menguji hubungan antara variabel dilakukan dengan menggunakan program SPSS 17.0 dengan uji *Regression Linear*.

3. Pengujian Data *Pretest* dan Data *Posttest* Penguasaan Konsep

Data *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep dari penelitian dianalisis untuk menguji hipotesis kedua dengan melakukan uji sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan terhadap data *pretest* dan data *posttest* penguasaan konsep menggunakan program komputer. Pada penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah uji *kolmogorov smirnov*. Dasar dari pengambilan keputusan uji normalitas, dihitung menggunakan program komputer yaitu SPSS 17.0 dengan metode *kolmogorov smirnov* yang berdasarkan pada besaran probabilitas atau nilai signifikansi. Caranya adalah menentukan terlebih dahulu hipotesis pengujiannya yaitu:

H_0 : data terdistribusi secara normal

H_1 : data tidak terdistribusi secara normal

Pedoman pengambilan keputusan:

1. Nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusinya adalah tidak normal.
2. Nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusinya adalah normal.

b. Uji *Paired Samples T Test*

Uji *Paired Sample T Test* atau lebih dikenal dengan *pre-post design* dilakukan untuk menganalisis data *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep akibat pengaruh dari *skill* representasi matematika siswa. Dasar pemikiran sederhana, yaitu apabila suatu perlakuan tidak memberi pengaruh maka perbedaan rata-rata adalah nol. Pada uji ini juga akan terlihat peningkatan atau penurunan penguasaan konsep secara signifikan. Ketentuannya bila t hitung lebih kecil dari t tabel, maka H_0 diterima, dan H_1 ditolak. Tetapi sebaliknya bila t hitung lebih besar dari t tabel maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Secara signifikan bila Sig (2-tailed) $< 0,025$, maka H_0 ditolak dan sebaliknya. Untuk memudahkan dalam menguji hal tersebut maka dilakukan dengan menggunakan program SPSS 17.0 yaitu uji *Paired Samples T Test*.

Adapun hipotesis penelitian yang telah diuji adalah sebagai berikut:

Hipotesis pertama

H₀ : Tidak terdapat pengaruh *skill* representasi matematika terhadap penguasaan konsep gerak siswa SMP.

H₁ : Terdapat pengaruh *skill* representasi matematika terhadap penguasaan konsep gerak siswa SMP.

Hipotesis kedua

H₀ : Tidak terjadi peningkatan penguasaan konsep gerak siswa SMP dengan menggunakan *skill* representasi matematika.

H₁ : Terjadi peningkatan penguasaan konsep gerak siswa SMP dengan menggunakan *skill* representasi matematika.