

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Pendekatan dan Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yaitu hasil penelitian yang diperoleh berupa angka aktivitas guru dan siswa, keterampilan proses sains siswa dan hasil belajar siswa. Jenis penelitian yang akan dilaksanakan yaitu penelitian deskriptif dan penelitian komparatif.

Penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasi objek sesuai dengan apa adanya. Penelitian deskriptif pada umumnya dilakukan dengan tujuan utama, yaitu menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek atau subjek yang diteliti secara tepat. Penelitian deskriptif juga banyak digunakan para peneliti karena dua alasan. Pertama, dari pengamatan empiris didapat bahwa sebagian besar laporan penelitian dilakukan dalam bentuk deskriptif. Kedua, metode deskriptif sangat berguna untuk mendapatkan variasi permasalahan yang berkaitan dengan bidang pendidikan maupun tingkah laku manusia.<sup>86</sup>

Penelitian komparatif adalah penelitian yang membandingkan keberadaan satu variabel atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda, atau pada waktu yang berbeda.<sup>87</sup> Penelitian ini akan membandingkan penerapan model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains siswa dan hasil belajar siswa. Variabel bebas

---

<sup>86</sup> Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2003, h. 157

<sup>87</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2009, h. 9

pada penelitian ini adalah model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa.

Penelitian ini melibatkan dua kelas sampel yaitu kelas A (eksperimen) dan kelas B (kontrol) yang diberi perlakuan yang berbeda, sehingga desain penelitian yang digunakan adalah *the static group pretest-posttest design* seperti pada tabel 3.1 berikut.

**Tabel 3.1 Desain Penelitian**

Kelompok	<i>Pre-test</i>	Variabel terikat	<i>Post-test</i>
A	O	X <sub>1</sub>	O
B	O	X <sub>2</sub>	O <sup>88</sup>

Keterangan:

X<sub>1</sub> : Perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.

X<sub>2</sub> : Perlakuan pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

O : Pretest dan posttest yang dikenakan pada kedua kelompok.

## **B. Wilayah dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di MTsN 2 Palangka Raya tahun ajaran 2014/2015. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 9 April 2015 sampai dengan 8 Mei 2015.

## **C. Populasi dan Sampel**

### **1. Populasi**

Sugiyono mengatakan populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang menjadi kuantitas dan karakteristik tertentu yang

---

<sup>88</sup> Nana Syaodih, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011, h.209

ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.<sup>89</sup> Peneliti mengambil kelas VIII semester II tahun ajaran 2014/2015 di MTsN 2 Palangka Raya sebagai populasi penelitian. Sebaran populasi disajikan pada tabel 3.1.

**Tabel 3.2 Jumlah Populasi Penelitian Menurut Kelas dan Jenis**

Kelas	Jenis		Jumlah
	Laki-Laki	Perempuan	
VIII A	7	29	36
VIII B	16	20	36
VIII C	13	23	36
VIII D	23	14	37
VIII E	14	22	36
VIII F	20	17	37
VIII G	25	11	36
VIII H	23	14	38
Jumlah	141	151	292

Sumber: Tata Usaha MTsN 2 Palangka Raya Tahun Pelajaran 2014/2015

## 2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari populasi yang diambil sebagai sumber data dan dapat mewakili seluruh populasi.<sup>90</sup> Peneliti dalam mengambil sampel menggunakan teknik *sampling purposive*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu.<sup>91</sup> Kelas sampel yang terpilih adalah kelas VIII B dan kelas VIII C sebagai sampel penelitian yaitu kelas VIII B akan diterapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan kelas VIII C akan diterapkan model pembelajaran berbasis masalah. Kedua kelas sampel ini dipilih dengan pertimbangan tingkat kemampuan rata-rata individu kedua kelas adalah sama.

<sup>89</sup> Riduwan, *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*, Bandung: Alfabeta, 2004, h. 54

<sup>90</sup> *Ibid.*, h. 56

<sup>91</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, ..... h. 124.

#### **D. Tahap-tahap Penelitian**

Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap persiapan, pada tahap ini dilakukan hal sebagai berikut:
  - Menetapkan tempat penelitian
  - Observasi awal
  - Permohonan izin pada instansi terkait
  - Penyusunan proposal
  - Membuat instrumen penelitian
  - Melakukan uji coba instrument
  - Menganalisis uji coba Instrumen
2. Tahap pelaksanaan penelitian, meliputi hal-hal sebagai berikut :
  - a. Kedua kelompok sampel yang terpilih diberikan tes awal keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa sebelum diberi pembelajaran. Hasil tes awal dianalisis untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan kemampuan awal kedua kelompok sampel sebelum pembelajaran agar pemilihan dua kelompok sampel yang homogen dapat diterima.
  - b. Kedua kelompok sampel yang terpilih diajarkan materi pokok tekanan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah untuk kelas eksperimen dan menggunakan model pembelajaran inkuri terbimbing untuk kelas kontrol sebanyak tiga kali pertemuan untuk tiap kelas.
  - c. Kedua kelompok sampel yang terpilih diberikan tes akhir keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif sesudah pembelajaran materi

tekanan selesai sebagai alat evaluasi untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada materi tekanan.

3. Analisis Data. Peneliti pada tahap ini melakukan hal-hal sebagai berikut:
  - a. Menganalisis lembar pengamatan aktivitas guru dan siswa saat pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran inkuiri terbimbing.
  - b. Menganalisis jawaban keterampilan proses sains dan hasil belajar guna melihat perbedaan hasil belajar siswa.
4. Kesimpulan. Peneliti pada tahap ini mengambil kesimpulan dari hasil analisis data dan menuliskan laporannya secara lengkap dari awal sampai akhir

#### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik observasi dan tes dengan instrumen sebagai berikut:

1. Lembar aktivitas guru dan siswa pada pembelajaran fisika menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui aktivitas guru dan siswa selama penerapan model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Instrumen ini diisi oleh 2 orang pengamat yang duduk di tempat yang memungkinkan untuk dapat mengamati dan mengikuti seluruh proses pembelajaran dari awal hingga akhir pembelajaran
2. Instrumen tes keterampilan proses sains siswa menggunakan soal tertulis berbentuk essay. Sebelum digunakan, tes keterampilan proses sains dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitas, uji daya beda

serta tingkat kesukaran soal. Kisi-kisi soal instrumen uji coba tes keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Kisi- Kisi Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains**

No	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator	Butir Soal
1.	Pengamatan ( <i>observation</i> )	Menganalisis besar tekanan yang dihasilkan benda padat.	2
		Menganalisis tekanan hidrostatis yang bekerja pada benda di dalam zat cair	4
2.	Pengklasifikasian ( <i>classification</i> )	Mengelompokkan benda/alat yang prinsip kerjanya berdasarkan prinsip Pascal.	10
		Mengelompokkan benda/alat yang prinsip kerjanya berdasarkan hukum Archimedes.	5
3.	Pengkommunikasian ( <i>communication</i> )	Menyampaikan hasil percobaan mengenai hukum Pascal	9
		Menyampaikan hasil percobaan mengenai hukum Archimedes	6
4.	Pengukuran ( <i>measurement</i> )	Menghitung besarnya tekanan pada zat padat dari gambar.	8
		Menghitung besarnya gaya apung yang bekerja pada benda di dalam zat cair dari data percobaan.	7
5.	Peramalan ( <i>prediction</i> )	Meramalkan kejadian yang berhubungan dengan prinsip bejana berhubungan dalam kehidupan sehari-hari	3
		Meramalkan kejadian yang berhubungan dengan prinsip bejana berhubungan dalam kehidupan sehari-hari	1
6.	Penyimpulan ( <i>inference</i> )	Membuat kesimpulan tentang konsep benda terapung, melayang dan tenggelam dari data percobaan.	11
		Membuat kesimpulan tentang tekanan hidrostatis yang bekerja pada benda di dalam zat cair dari gambar/data percobaan.	12

3. Instrumen tes hasil belajar (THB) kognitif menggunakan soal tertulis dalam bentuk pilihan ganda. Sebelum digunakan tes hasil belajar kognitif dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitas, uji daya beda

serta tingkat kesukaran soal. Kisi-kisi soal instrumen uji coba THB kognitif dapat dilihat pada tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Kisi-Kisi Penilaian Tes Hasil Belajar (THB) Kognitif siswa**

No	Indikator	Tujuan Pembelajaran Khusus (TPK)	Aspek	No uji coba soal
1.	Menemukan hubungan antara gaya, tekanan, dan luas daerah yang dikenai gaya melalui percobaan	1. Melalui kegiatan pada LKS, siswa mampu mendefinisikan pengertian tekanan dengan tepat.	C <sub>1</sub>	1
		2. Melalui pemberian soal evaluasi, siswa mampu menyebutkan satuan SI untuk tekanan dengan benar.	C <sub>1</sub>	2
		3. Melalui pemberian soal evaluasi, siswa mampu mengkonversikan satuan tekanan dengan benar.	C <sub>3</sub>	3, 4
		4. Melalui kegiatan pada LKS, siswa mampu menjelaskan hubungan antara gaya, tekanan dan luas daerah yang dikenai gaya dengan tepat.	C <sub>2</sub>	5, 6
		5. Melalui pemberian soal evaluasi, siswa mampu menghitung besarnya tekanan pada zat padat dengan benar.	C <sub>3</sub>	7, 8
2.	Mengaplikasikan prinsip bejana berhubungan dalam kehidupan sehari-hari	6. Melalui kegiatan pada LKS, siswa mampu menjelaskan hubungan antara kedalaman benda dan tekanan hidrostatis yang bekerja pada benda di dalam zat cair dengan tepat.	C <sub>2</sub>	9
		7. Melalui pemberian soal evaluasi, siswa mampu menghitung besarnya tekanan hidrostatis yang bekerja pada benda di dalam zat cair dengan benar.	C <sub>3</sub>	10, 11
		8. Melalui pemberian soal evaluasi, siswa mampu memberi contoh penerapan prinsip bejana berhubungan dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.	C <sub>2</sub>	12
		9. Melalui pemberian soal evaluasi, siswa mampu menganalisis prinsip bejana berhubungan dalam kehidupan sehari-hari dengan teliti.	C <sub>4</sub>	13, 14
3.	Mendeskripsikan hukum Pascal dan Hukum	10. Melalui kegiatan pada LKS, siswa mampu menyebutkan bunyi hukum Pascal dengan tepat.	C <sub>1</sub>	15

	Archimedes melalui percobaan sederhana serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	<p>11. Melalui pemberian soal evaluasi, siswa mampu memberikan contoh penerapan prinsip Pascal dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.</p> <p>12. Melalui pemberian soal evaluasi, siswa mampu menerapkan hukum Pascal dalam menyelesaikan masalah-masalah fisika dengan benar.</p> <p>13. Melalui kegiatan membuat kesimpulan, siswa mampu menyebutkan bunyi hukum Archimedes dengan tepat.</p> <p>14. Melalui tanya jawab, siswa mampu memberikan contoh penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.</p> <p>15. Melalui kegiatan pada LKS, siswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya gaya apung yang bekerja pada benda dengan tepat.</p> <p>16. Melalui kegiatan pada LKS, siswa mampu menghitung besarnya gaya apung yang bekerja pada benda di dalam zat cair dengan benar.</p> <p>17. Melalui tanya jawab, siswa mampu menganalisis pengaruh gaya apung dalam peristiwa kehidupan sehari-hari dengan tepat.</p>	<p>C<sub>2</sub></p> <p>C<sub>3</sub></p> <p>C<sub>1</sub></p> <p>C<sub>2</sub></p> <p>C<sub>2</sub></p> <p>C<sub>3</sub></p> <p>C<sub>4</sub></p>	<p>16, 17</p> <p>18, 19</p> <p>20</p> <p>21, 22</p> <p>23, 24</p> <p>25, 26, 27</p> <p>28, 29</p>
4.	Menunjukkan beberapa produk teknologi dalam kehidupan sehari-hari sehubungan dengan konsep benda terapung, melayang dan tenggelam	<p>18. Melalui tanya jawab, siswa mampu menjelaskan konsep benda terapung, melayang dan tenggelam yang berlaku pada produk teknologi dengan tepat.</p> <p>19. Melalui tanya jawab, siswa mampu menganalisis produk teknologi yang bekerja berdasarkan konsep benda terapung, melayang dan tenggelam dengan tepat.</p>	<p>C<sub>2</sub></p> <p>C<sub>4</sub></p>	<p>30 31, 32</p> <p>33, 34</p>
5.	Mengaplikasikan konsep tekanan benda padat, cair, dan gas pada peristiwa alam yang relevan	<p>20. Melalui kegiatan pada LKS, siswa mampu menganalisis besarnya tekanan zat padat dalam kehidupan sehari-hari dengan teliti.</p> <p>21. Melalui kegiatan pada LKS, siswa mampu menganalisis besarnya</p>	<p>C<sub>4</sub></p> <p>C<sub>4</sub></p>	<p>35, 36</p> <p>37, 38,</p>



	(dalam penyelesaian masalah sehari-hari)	tekanan zat cair (hidrostatik) dalam kehidupan sehari-hari dengan teliti.		39
--	--	---	--	----

Keterangan:

$$C_1 \text{ (aspek pengetahuan)} = 10,25 \%$$

$$C_2 \text{ (aspek pemahaman)} = 33,33 \%$$

$$C_3 \text{ (aspek aplikasi)} = 28,21 \%$$

$$C_4 \text{ (aspek analisis)} = 28,21 \%$$

Selanjutnya mengumpulkan data skor hasil pengamatan aktivitas guru dan siswa, hasil tes keterampilan proses sains siswa dan hasil tes hasil belajar kognitif siswa pada materi pokok tekanan.

## F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data digunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam rangka merumuskan kesimpulan. Teknik penganalisaan data dapat dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Teknik penskoran

Penskoran aktivitas guru dan siswa pada pembelajaran fisika dengan model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran inkuiri terbimbing menggunakan rumus:

$$Na = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan:

Na = nilai akhir

A = jumlah skor yang diperoleh pengamat

B = jumlah skor maksimal.<sup>92</sup>

**Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Aktivitas<sup>93</sup>**

Nilai	Kategori
$\leq 54\%$	Kurang Sekali
55% - 59%	Kurang
60% - 75%	Cukup Baik
76% - 85%	Baik
86% - 100%	Sangat Baik

Penskoran hasil tes keterampilan proses sains siswa menggunakan rumus:

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimum tiap butir}} \times \text{bobot soal}^{94} \quad (3.2)$$

Skor maksimal untuk tiap indikator keterampilan proses dasar adalah 10 dan skor terendahnya adalah 0. Bobot soal untuk aspek pengamatan, pengklasifikasian, pengkomunikasian dan peramalan adalah 16. Bobot soal untuk aspek pengukuran dan penyimpulan adalah 18. Bobot soal diatur sedemikian agar nilai maksimal keterampilan proses sains untuk semua soal yang mewakili 6 indikator keterampilan proses sains tingkat dasar adalah 100. Keterampilan proses sains siswa untuk 6 indikator dapat diklasifikasikan pada tabel 3.6.

**Tabel 3.6 Klasifikasi Keterampilan Proses Sains Untuk Seluruh Indikator<sup>95</sup>**

Skor	Keterangan
0 – 33	Rendah
34 – 66	Sedang
67 – 100	Tinggi

<sup>92</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*,..... h. 241

<sup>93</sup> Ngalim Purwanto, *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2000, h. 132

<sup>94</sup> Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011, h. 128

<sup>95</sup> Sudaryono, *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013, h.

Adapun penskoran hasil tes hasil belajar kognitif siswa menggunakan rumus:

$$S = R \times Wt^{96} \quad (3.3)$$

Keterangan:

S = skor yang sedang dicari

R = jumlah jawaban benar

Wt = bobot soal

Rumus di atas digunakan untuk menghitung skor THB karena skor maksimum untuk 25 soal THB adalah 100. Agar skor maksimal tersebut tercapai digunakanlah bobot soal (Wt) sebesar 4 untuk tiap soal.

## 2. Uji prasyarat analisis

Uji prasyarat analisis digunakan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan untuk menguji hipotesis. Uji statistik yang digunakan untuk uji hipotesis pada penelitian ini dapat menggunakan uji statistik parametrik yaitu dengan uji-t (*t-test*) dan uji statistik non-parametrik yaitu dengan mann-whitney U-test. Pemilihan kedua jenis uji beda tersebut tergantung pada normal atau tidaknya distribusi data dan homogen atau tidaknya varians data yang diperoleh. Oleh karena itu, perlu dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan homogenitas.

### a. Uji normalitas

Uji normalitas adalah mengadakan pengujian terhadap normal tidaknya sebaran data yang akan dianalisis. Adapun hipotesis dari uji normalitas adalah:

$H_0$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_a$  : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

---

<sup>96</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2007, h. 307

Untuk menguji perbedaan frekuensi menggunakan rumus uji kolmogorov-Smirnov. Rumus kolmogorov-Smirnov tersebut adalah :

$$D = \text{maksimum } [S_{n_1}(X) - S_{n_2}(X)]^{97} \quad (3.4)$$

Perhitungan uji normalitas menggunakan bantuan program *SPSS for Windows Versi 17.0*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji normalitas nilai Asymp Sig (2-tailed) lebih besar dari nilai alpha/probabilitas 0,05 maka data berdistribusi normal atau  $H_0$  diterima.<sup>98</sup>

#### b. Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk membandingkan dua variabel untuk menguji kemampuan generalisasi yang berarti data sampel dianggap dapat mewakili populasi. Uji yang digunakan untuk menguji homogenitas varian kedua variabel menggunakan uji F, yaitu:

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}}^{99} \quad (3.5)$$

Harga F hitung selanjutnya dibandingkan dengan harga F tabel dengan dk pembilang dan dk penyebut serta taraf signifikan 5%. Dalam penelitian ini perhitungan uji homogenitas menggunakan bantuan program *SPSS for Windows Versi 17.0*. Jika nilai  $\alpha = 0,05 \geq$  nilai signifikan, artinya tidak homogen dan jika nilai  $\alpha = 0,05 \leq$  nilai signifikan, artinya homogen.<sup>100</sup>

<sup>97</sup> Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2009, h. 156

<sup>98</sup> Abdul Aziz, *Penerapan Pendekatan Problem Posing dalam Pembelajaran Pokok Bahasan Gerak Lurus Pada Siswa Kelas X Semester 1 SMAN 3 Palangkaraya Tahun ajaran 2012/2013*, h.50, Skripsi

<sup>99</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*,.....h. 275

<sup>100</sup> Riduan dkk., *Cara Mudah Belajar SPSS 17.0 dan Aplikasi Statistik Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2013, h. 62.

### 3. Uji hipotesis penelitian

Uji hipotesis pada penelitian ini digunakan untuk membandingkan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilihat dari posttest, gain dan N-gain. Apabila data berdistribusi normal dan varian data kedua kelas homogen maka uji beda yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji-t (t-test) pada taraf signifikansi 5 % ( 0,05 ) dengan  $n_1 \neq n_2$ , yaitu :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.6)$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = nilai rata-rata tiap kelompok

n = banyaknya subjek tiap kelompok

$s^2$  = varian tiap kelompok<sup>101</sup>

Uji hipotesis terdapat atau tidaknya perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa antara kelas eksperimen dan kontrol dengan uji statistik parametrik pada penelitian ini dibantu *Independent Samples T-Test SPSS for Windows Versi 17.0*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji hipotesis nilai sig (2-tailed) > 0,05 maka  $H_0$  diterima, dan apabila nilai sig (2-tailed) < 0,05 maka  $H_0$  di tolak.<sup>102</sup>

<sup>101</sup> *Ibid.*,h. 272 - 273

<sup>102</sup> Syofian Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013, h. 248

Namun, jika data tidak berdistribusi normal dan varian data kedua kelas tidak homogen maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji beda statistik non-parametrik, salah satunya adalah mann-whitney U-test yaitu:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

Ekivalen dengan (3.7)

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2^{103}$$

Keterangan:

- $U_1$  = jumlah peringkat 1  
 $U_2$  = jumlah peringkat 2  
 $n_1$  = jumlah sampel 1  
 $n_2$  = jumlah sampel 2  
 $R_1$  = jumlah rangking pada sampel  $n_1$   
 $R_2$  = jumlah rangking pada sampel  $n_2$

Uji hipotesis terdapat atau tidaknya perbedaan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa antara kelas eksperimen dan kontrol dengan uji statistik non-parametrik pada penelitian ini dibantu *2 Independent Samples SPSS for Windows Versi 17.0*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji hipotesis nilai sig Asymp.Sig > 0,05 maka  $H_0$  diterima,  $H_a$  di tolak dan sebaliknya.<sup>104</sup>

#### 4. *N-gain*

*N-gain* digunakan untuk menghitung peningkatan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan

<sup>103</sup> Budi Susetyo, *Statistika Untuk Analisis Data Penelitian*, Bandung: Refika Aditama, 2010, h. 236

<sup>104</sup> Dodiet Aditya, *Statistik Nonparametrik*, h. 12, Handout.

model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran inkuiri terbimbing.

Rumus *N-gain* yang digunakan yaitu:

$$g = \frac{X_{\text{posttest}} - X_{\text{pretest}}}{X_{\text{max}} - X_{\text{pretest}}} \quad 105 \quad (3.8)$$

Keterangan:

- $g$  = *gain score* ternormalisasi
- $X_{\text{pretest}}$  = skor tes awal
- $X_{\text{posttest}}$  = skor tes akhir
- $X_{\text{max}}$  = skor maksimum

**Tabel 3.7 Kriteria Indeks Gain**

<b>Indeks gain</b>	<b>Interpretasi</b>
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 - 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

## **G. Teknik Keabsahan Data**

Data yang diperoleh dikatakan absah apabila alat pengumpul data benar-benar valid dan dapat diandalkan dalam mengungkapkan data penelitian. Instrumen yang sudah diuji coba ditentukan kualitasnya dari segi validitas, reliabilitas soal, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

### **a. Validitas**

Validitas suatu tes adalah taraf suatu tes mampu mengukur sesuatu yang seharusnya diukur. Misalnya, suatu ulangan fisika dikatakan valid apabila ulangan

<sup>105</sup> Vincent P. Coletta, *Interpreting FCI scores: Normalized gain, preinstruction scores, and scientific reasoning ability*, 2005, Jurnal Internasional

fisika tersebut mengungkap hal-hal tentang fisika.<sup>106</sup> Salah satu cara untuk menentukan validitas alat ukur adalah dengan menggunakan korelasi *product moment* dengan menggunakan angka kasar, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (3.9)$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefesien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = Skor item

Y = Skor total

N = Jumlah siswa

Koefesien korelasi umumnya dibagi kedalam lima bagian seperti tampak pada tabel 3.8 berikut ini.

**Tabel 3.8 Makna Koefesien Korelasi *Product Moment***<sup>108</sup>

Angka korelasi	Makna
0,00 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Korelasi rendah
0,41 – 0,60	Korelasi cukup
0,61 – 0,80	Korelasi tinggi
0,81 – 1,00	Korelasi sangat tinggi

Keputusan terhadap validitas butir soal dalam penelitian ini dilakukan dengan membandingkan antara  $r_{xy}$  dan r tabel pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .<sup>109</sup> Nilai r tabel pada penelitian ini sebesar 0,325 dilihat dari jumlah siswa dan taraf signifikansi 5 %. Apabila nilai  $r_{xy} \geq 0,325$  maka soal dinyatakan valid sedangkan jika nilai  $r_{xy} < 0,325$  maka soal dinyatakan tidak valid.

<sup>106</sup> Ign.Masidjo, *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Siswa Di Sekolah*, Yogyakarta: Penerbit Kanasius, 1995, h. 242

<sup>107</sup> Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2009, h. 58

<sup>108</sup> Gito Supriyadi, *Pengantar dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*, Malang: Intimedia, 2011, h. 110

<sup>109</sup> Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*,.....h.230



Hasil analisis validitas 12 butir soal uji coba keterampilan proses sains dengan Microsoft Excel didapatkan 9 butir soal yang dinyatakan valid dan 3 butir soal yang dinyatakan tidak valid sedangkan hasil analisis validitas 39 butir soal uji coba tes hasil belajar kognitif dengan Microsoft Excel didapatkan 10 butir soal yang dinyatakan valid dan 29 butir soal yang dinyatakan tidak valid. (Lihat lampiran 2.1)

### **b. Reliabilitas**

Reliabilitas suatu tes adalah taraf suatu tes mampu menunjukkan konsistensi hasil pengukurannya yang diperlihatkan dalam taraf ketepatan dan ketelitian hasil.<sup>110</sup> Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan reliabilitas adalah *internal consistency* yang berkaitan dengan unsur-unsur yang membentuk sebuah tes, yaitu soal-soal yang membentuk tes. Terdapat beberapa teknik dan persamaan yang digunakan untuk mencari reliabilitas dengan *internal consistency* diantaranya koefisien alpha dan Kuder-Richardson-20.<sup>111</sup>

Rumus koefisien alpha digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0, misalnya angket atau soal bentuk uraian.

Rumus koefisien alpha ( $\alpha$ ):

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (3.10)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas tes

$k$  = jumlah soal

<sup>110</sup> Ign.Masidjo, *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Siswa di Sekolah*,.....h. 208

<sup>111</sup> Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*,.....h. 113

$S_i^2$  = jumlah varian dari skor soal

$S_t^2$  = jumlah varian dari skor total

Perhitungan mencari reliabilitas soal pilihan ganda menggunakan rumus K-R  
20 yaitu:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)^{112} \quad (3.11)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas tes

$p$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

$q$  = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ( $p = 1 - q$ )

$\sum pq$  = Jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$

$n$  = Banyaknya butir soal atau butir pertanyaan

$S^2$  = standar deviasi dari tes.

Kategori yang digunakan untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen ditunjukkan pada Tabel 3.9.

**Tabel 3.9 Kategori Reliabilitas Instrumen**<sup>113</sup>

Reliabilitas	Kriteria
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat (sempurna)

Berdasarkan hasil analisis reliabilitas butir soal menggunakan Microsoft Excel diperoleh tingkat reliabilitas instrumen keterampilan proses sains sebesar

<sup>112</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013, h. 115

<sup>113</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan*.....h. 257

0,635 dengan kategori kuat sedangkan tingkat reliabilitas instrumen tes hasil belajar kognitif sebesar 0,377 dengan kategori rendah. (lihat lampiran 2.1).

### c. Tingkat Kesukaran

Taraf kesukaran tes adalah kemampuan tes tersebut dalam menjangking banyaknya subjek peserta tes yang dapat mengerjakan dengan betul.<sup>114</sup> Item yang baik adalah item yang memiliki tingkat kesukaran yang sedang, artinya tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Persamaan yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran dengan proporsi menjawab benar yaitu:

$$P = \frac{\sum x}{S_m N} \quad 115 \quad (3.12)$$

$P$  = Indeks kesukaran

$\sum x$  = Banyaknya seluruh siswa yang menjawab soal dengan benar

$N$  = Jumlah seluruh siswa peserta tes

$S_m$  = skor maksimum

Cara menafsirkan (interpretasi) terhadap angka indeks kesukaran item, Thorndike dan Hagen seperti dikutip Sudijono memberikan batasan angka indeks kesukaran item seperti pada tabel 3.10.

**Tabel 3.10 Tabel Tingkat Kesukaran**<sup>116</sup>

Besarnya P	Interpretasi
Kurang dari 0,3	Terlalu sukar
0,30 – 0,70	Sedang/cukup
Lebih dari 0,7	Terlalu mudah

<sup>114</sup> Suharsimi, Arikunto, *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta, 2003, h. 230.

<sup>115</sup> *Ibid.*, h. 12

<sup>116</sup> Gito Supriyadi, *Pengantar dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*.....h. 152

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran butir soal keterampilan proses sains dengan Microsoft Excel didapatkan 6 soal kategori sedang dan 6 soal kategori sukar. Sedangkan analisis tingkat kesukaran butir soal tes hasil belajar kognitif dengan Microsoft Excel didapatkan 5 soal kategori mudah, 21 soal kategori sedang dan 13 soal kategori sukar. (Lihat lampiran 2.1)

#### d. Taraf Pembeda

Taraf pembeda suatu item adalah taraf yang menunjukkan jumlah jawaban benar dari siswa-siswa yang tergolong kelompok atas berbeda dari siswa-siswa yang tergolong kelompok bawah untuk suatu item.<sup>117</sup>

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.13)$$

Keterangan:

D = daya beda butir soal

B<sub>A</sub> = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab betul

J<sub>A</sub> = banyaknya peserta kelompok atas

B<sub>B</sub> = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab betul

J<sub>B</sub> = banyaknya peserta kelompok bawah.<sup>118</sup>

Tingkat daya beda instrumen penelitian ditampilkan pada tabel 3.11.

**Tabel 3.11 Klasifikasi Daya Pembeda<sup>119</sup>**

Rentang	Kategori
0,00 - 0,20	Jelek
0,21 - 0,40	Cukup
0,41 - 0,70	Baik
0,71 - 1,00	Baik sekali

<sup>117</sup> Ign.Masidjo, *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Siswa Di Sekolah*,.....h. 196

<sup>118</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*....., h. 228

<sup>119</sup> *Ibid.*, h. 232

Hasil analisis taraf pembeda butir soal keterampilan proses sains menggunakan Microsoft Excel didapatkan 1 butir soal kategori jelek, 8 butir soal kategori cukup, 2 butir soal kategori baik dan 1 butir soal kategori baik sekali. Sedangkan hasil analisis taraf pembeda butir soal tes hasil belajar didapatkan 23 butir soal kategori jelek, 10 butir soal kategori cukup, 6 butir soal kategori baik. (lihat lampiran 2.1)

#### **H. Hasil Uji Coba Instrumen**

Uji coba tes dilakukan pada siswa kelas VIII-5 di MTsN Model Palangka Raya. Soal uji coba keterampilan proses sains dan soal uji coba tes hasil belajar diuji cobakan pada tanggal 01 April 2015. Analisis instrumen dilakukan dengan perhitungan manual dengan bantuan *microsoft excel* untuk menguji validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas soal.

Uji coba soal tes keterampilan proses sains terdiri dari 12 soal yang berbentuk essay. Dari 6 indikator keterampilan proses sains terdapat 9 soal yang valid. Tiap indikator keterampilan proses sains diharapkan terwakili oleh 1 soal. Hasil analisis uji coba instrument keterampilan proses sains diputuskan bahwa 6 soal digunakan untuk penelitian yang mewakili 6 indikator keterampilan proses sains tingkat dasar dan 6 soal dibuang. Hasil uji coba soal tes keterampilan proses sains secara terperinci tertera pada lampiran 2.1.

Uji coba soal tes hasil belajar terdiri dari 39 soal yang berbentuk pilihan ganda. Dari hasil analisis terdapat 10 soal yang dipakai, 15 soal yang direvisi, dan 14 soal dibuang. Jumlah soal yang digunakan untuk tes adalah 25 soal dari 21 TPK. Hasil uji coba tes hasil belajar secara terperinci tertera pada lampiran 2.1.