

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

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

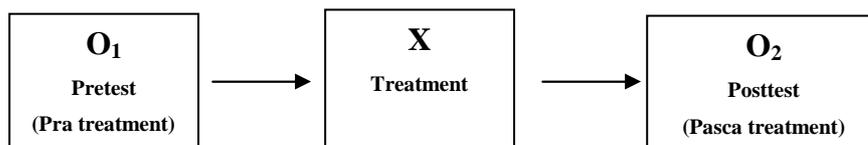
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yaitu hasil penelitian yang diperoleh berupa angka pemahaman konsep siswa, keterampilan proses sains siswa dan hasil belajar aspek psikomotorik siswa. Jenis penelitian yang dilaksanakan yaitu penelitian *Pre Experimental design* jenis *Pre-test and post-test Group* dan penelitian jenis deskriptif.

Penelitian deskriptif adalah penelitian yang menggambarkan kegiatan penelitian yang dilakukan pada objek tertentu secara jelas dan sistematis.<sup>78</sup> Inti dari penelitian ini adalah suatu penelitian yang berusaha untuk memecahkan atau menjawab permasalahan yang diajukan peneliti tentang penerapan strategi pembelajaran *relating, experiancing, applying, cooperating, transferring* (REACT) terhadap pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa serta hasil belajar aspek psikomotorik pada materi pokok impuls dan momentum.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest-posttest* (pretes-postes kelompok tunggal). Di dalam desain ini observasi dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum eksperimen yang disebut *pretest*(O<sub>1</sub>) dan setelah eksperimen yang disebut *posttest*(O<sub>2</sub>).

---

<sup>78</sup>Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta : Bumi Aksara, 2003, hal. 14



Gambar 3.1 *One Group Pretest-Posttest Design*

## B. Wilayah dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MAN Model Palangka Raya tahun ajaran 2014/2015. Pelaksanaan penelitian ini adalah pada bulan November 2014 sampai dengan bulan Januari 2015.

## C. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi didefinisikan sebagai keseluruhan subyek atau objek yang menjadi sasaran penelitian yang mempunyai karakteristik tertentu.<sup>79</sup>Populasi penelitian adalah kelas XI semester I tahun ajaran 2014/2015 di MAN Model Palangka Raya. Sebaran populasi disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jumlah Populasi Penelitian Menurut Kelas dan Jenis Kelamin siswa<sup>80</sup>

Kelas	Jenis		Jumlah
	Laki-Laki	Perempuan	
XI.IA-1	6	29	35
XI.IA-2	9	27	36
XI.IA-3	8	24	32
XI.IA-4	7	27	34
Jumlah	30	107	137

<sup>79</sup>Rostina, Sundayana. Statistika penelitian pendidikan, bandung, alfabeta, 2014.

<sup>80</sup>Sumber: *Tata Usaha MAN Model Palangka Raya Tahun Pelajaran 2014/2015*

## 2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sejumlah (tidak semua) hal yang diobservasi/ diteliti yang relevan dengan masalah penelitian, dan subjek atau objek yang diteliti tersebut mempunyai karakteristik yang sebagian atau wakil populasi yang diteliti.<sup>81</sup> Peneliti dalam mengambil sampel menggunakan teknik *sampling purposive*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu.<sup>82</sup> Kelas sampel yang terpilih adalah kelas XI.IA-2 sebagai sampel penelitian, dengan pertimbangan siswa kelas XI.IA-2 adalah siswa yang jarang sekali melakukan penyelidikan pada saat proses pembelajaran.

### D. Tahap-tahap Penelitian

Penelitian yang dilakukan menempuh tahap-tahap sebagai berikut:

#### 1) Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a. Menetapkan tempat penelitian
- b. Permohonan izin penelitian pada instansi terkait
- c. Membuat instrumen penelitian
- d. Melakukan uji coba instrumen
- e. Menganalisis uji coba instrumen

#### 2) Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi hal-hal sebagai berikut:

---

<sup>81</sup>*Ibid.*, h.102

<sup>82</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, h.124.

- a. Sampel yang terpilih diberikan tes awal berupa tes uraian pemahaman konsep dan keterampilan proses sains..
  - b. Sampel yang terpilih diajarkan materi impuls dan momentum menggunakan strategi pembelajaran REACT.
  - c. Sampel yang terpilih diberikan tes akhir yaitu tes uraian pemahaman konsep dan keterampilan proses sains.
- 3) Analisis Data
- Peneliti pada tahap ini melakukan hal-hal sebagai berikut:
- a. Menganalisis jawaban siswa pada tes pemahaman konsep.
  - b. Menganalisis jawaban siswa pada tes keterampilan proses sains siswa.
  - c. Menganalisis lembar penilaian psikomotor siswa.
  - d. Menganalisis data pemahaman konsep untuk menentukan peningkatan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah menggunakan strategi pembelajaran REACT.
  - e. Menganalisis data keterampilan proses sains untuk menentukan peningkatan keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah menggunakan strategi pembelajaran REACT.
- 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 adalah cara-cara mengumpulkan data-data yang mendukung tercapainya tujuan penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan non tes.

### **a. Teknik Tes**

Tes sebagai alat penilaian adalah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada peserta didik untuk mendapat jawaban dari siswa.<sup>83</sup> Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk tulisan (tes tulisan). Bentuk tes tulisan berupa soal uraian diberikan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa.

### **b. Teknik Non Tes**

Penilaian hasil belajar non-tes seringkali digunakan untuk mengukur hasil belajar yang berkenaan dengan *soft skills* dan *vocationalskills*, terutama yang berhubungan dengan apa yang dapat dibuat atau dikerjakan oleh peserta didik daripada apa yang diketahui atau dipahaminya.<sup>84</sup> Teknik yang digunakan adalah observasi untuk mengukur hasil belajar aspek psikomotorik.

## **F. Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah soal uraian untuk tes pemahaman konsep dan keterampilan proses serta lembar pengamatan untuk hasil belajar aspek psikomotorik.

---

<sup>83</sup>Nana sudjana, *Penelitian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010. hal. 35

<sup>84</sup>S. Eko Putro Widoyoko, *Evaluasi Program Pembelajaran Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*, Yogyakarta, Pustaka Pelajar, 2009, hal.103

### 1. Instrumen Tes Pemahaman Konsep

Instrument tes pemahaman konsep berbentuk soal uraian yang diberikan sebanyak dua kali yakni pada saat *pretest* dan *posttest*. Sebelum digunakan, instrumen pemahaman konsep terlebih dahulu divalidasi oleh pakar dan diuji cobakan pada siswa kelas XII SMAN 2 Palangka Raya untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran serta daya beda soal. Kisi-kisi soal instrumen uji coba tes pemahaman konsep dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Kisi- Kisi Instrumen Tes Pemahaman Konsep

<b>Indikator</b>	<b>Tujuan pembelajaran</b>	<b>Jumlah Item Soal</b>	<b>No Butir Soal</b>
1. Menginterpretasi ( <i>interpreting</i> )	1. Menerjemahkan gambar tentang hukum kekekalan momentum	1	<b>12</b>
	2. Memphrasekan sebuah peristiwa dari skema yang diberikan	1	<b>18</b>
2. Mencontohkan ( <i>exemplifying</i> )	3. Menunjukkan contoh impuls dalam kehidupan sehari-hari	1	<b>3</b>
	4. Menunjukkan contoh dari tiap jenis tumbukan	1	<b>19</b>
3. Mengklasifikasikan ( <i>classifying</i> )	5. Menentukan peristiwa yang termasuk dan bukan termasuk aplikasi impuls	1	<b>4</b>
	6. Menentukan gambar yang merupakan peristiwa yang memiliki nilai momentum dan tidak memiliki nilai momentum	1	<b>7</b>
4. Menginferensi ( <i>inferring</i> )	7. Memprediksikan hal yang akan terjadi dari suatu peristiwa momentum	1	<b>8</b>
	8. Memprediksi suatu kejadian tentang momentum	1	<b>9</b>
	9. Menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi momentum	1	<b>10</b>
5. Membandingkan	10. Membandingkan besar	1	<b>11</b>

<i>(comparing)</i>	momentum dari dua peristiwa		
	11. Membandingkan tumbukan tidak lenting sama sekali dengan tumbukan lenting sempurna	1	<b>20</b>
6. Menjelaskan <i>(explaining)</i>	12. Menjodohkan nilai restitusi dengan jenis tumbukan yang sesuai	1	<b>16</b>
	13. Menjelaskan konsep impuls dari sebuah peristiwa	2	<b>1, 2</b>
	14. Menjelaskan konsep momentum dari sebuah peristiwa	1	<b>5</b>
	15. Menjelaskan urutan nilai momentum dari beberapa jenis benda	1	<b>6</b>
	16. Menjelaskan syarat kekekalan momentum	1	<b>13</b>
	17. Menjelaskan energi kinetik pada tumbukan tak lenting sama sekali	1	<b>17</b>
7. Kemampuan merangkum <i>(summarizing)</i>	18. Meringkas hukum kekekalan momentum dari sebuah peristiwa	1	<b>14</b>
	19. Merangkum prinsip kerja roket yang memanfaatkan aplikasi hukum kekekalan momentum	1	<b>15</b>

## 2. Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

Instrument tes keterampilan proses sains siswa berbentuk soal uraian yang diberikan sebanyak dua kali yakni pada saat pretest dan posttes. Sebelum digunakan, instrumen tes terlebih dahulu divalidasi oleh pakar dan diuji cobakan pada siswa kelas XII SMAN 2 Palangka Raya untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran serta daya beda soal. Kisi-kisi soal instrumen uji coba tes keterampilan proses sains siswa dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Soal Tes Keterampilan Proses Sains Dasar

No	Indikator Keterampilan Proses Dasar	Konsep	Tujuan Pembelajaran	Butir Soal
1	Pengamatan ( <i>observation</i> )	Momentum	Mengamati kecepatan dan momentum bola	1
		Impuls	Mengamati perbedaan bentuk benda sebelum dan ketika dikenai gaya impuls	2
		Tumbukan lenting sebagian	Mengamati benda yang jatuh dari suatu ketinggian	3
2	Pengklasifikasian ( <i>classification</i> )	Momentum	Membedakan benda yang lebih sulit dihentikan.	4 dan 5
		Impuls	Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi impuls	6
		Jenis-jenis tumbukan	Menentukan jenis-jenis tumbukan yang tepat	7
3	Pengkomunikasian ( <i>communication</i> )	Impuls	Membuat grafik hubungan impuls dan waktu dari tabel yang disajikan	8
		Momentum	Membuat grafik hubungan momentum dan kecepatan benda dari tabel yang disajikan	9
4	Pengukuran ( <i>measurement</i> )	Impuls	Menghitung nilai impuls suatu benda	10
		Hubungan impuls dan momentum	Menghitung waktu interaksi menggunakan persamaan hubungan impuls dan momentum	11
		Koefisien restitusi	Menghitung nilai koefisien restitusi	12
5	Peramalan ( <i>prediction</i> )	Tumbukan lenting sebagian	Menyelidiki peristiwa pemantulan bola	13 dan 14
		Impuls	Memprediksi suatu peristiwa yang berhubungan dengan impuls	15 dan 16
6	Penyimpulan ( <i>inference</i> )	Momentum	Menyimpulkan grafik hubungan momentum dan massa benda	17
			Menyimpulkan peristiwa yang berhubungan dengan momentum	18
		Jenis tumbukan	Menyimpulkan jenis tumbukan beserta energi	19

			kinetiknya	
		Hukum kekekalan momentum	menyimpulkan peristiwa yang berhubungan dengan hukum kekekalan momentum	20

### 3. Lembar pengamatan psikomotorik siswa

Instrumen yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar psikomotor siswa ialah dengan menggunakan lembar pengamatan psikomotorik. Instrumen ini diisi oleh 1 orang pengamat yang mengamati dan mengikuti seluruh proses pembelajaran pada kegiatan praktikum.

#### G. Teknik Analisis Data

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

##### 1. Analisis Tes Pemahaman Konsep Siswa

###### a. Penilaian Tes Pemahaman Konsep

Nilai akhir tes pemahaman konsep adalah penjumlahan semua nilai yang diperoleh dari semua soal.<sup>85</sup>

Skor maksimal untuk tiap indikator Interpretasi, Inferensi, Membandingkan, dan Kemampuan Merangkum adalah 14 dan skor terendahnya yaitu 0. Skor maksimal untuk tiap indikator mencontohkan adalah 15 dan skor terendahnya yaitu 0. Skor maksimal untuk tiap indikator mengklasifikasikan adalah 16 dan skor terendahnya yaitu 0. Skor maksimal untuk tiap indikator menjelaskan adalah 13 dan skor terendahnya adalah 0.

---

<sup>85</sup> Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011, h.128

Berdasarkan persamaan 3.1 pemahaman konsep siswa untuk masing – masing indikator diklasifikasikan dan disajikan pada tabel 3.4 hingga 3.7 berikut:

Tabel 3.4 Klasifikasi Nilai Pemahaman Konsep Indikator Interpretasi, Inferensi, Membandingkan, dan Kemampuan Merangkum

Skor	Keterangan
0 – 4,6	Rendah
4,7 – 9,3	Sedang
9,4 – 14	Tinggi <sup>86</sup>

Tabel 3.5 Klasifikasi Nilai pemahaman konsep Indikator mencontohkan.

Skor	Keterangan
0 – 5	Rendah
5,1 – 10	Sedang
10,1 – 15	Tinggi <sup>87</sup>

Tabel 3.6 Klasifikasi Nilai pemahaman konsep Indikator mengklasifikasikan

Skor	Keterangan
0 – 5,3	Rendah
5,4 – 10,6	Sedang
10,7 – 16	Tinggi <sup>88</sup>

Tabel 3.7 Klasifikasi Nilai Pemahaman Konsep Indikator Menjelaskan

Skor	Keterangan
0 – 4,3	Rendah
4,4 – 8,6	Sedang
8,7 – 13	Tinggi

Analisis pemahaman konsep diperoleh dengan menjumlahkan skor yang didapat tiap indikatornya. Skor maksimal pemahaman konsep untuk 14 soal adalah 100 dan skor terendah yaitu 0. Pemahaman konsep siswa dari seluruh indikator dapat diklasifikasikan pada tabel 3.8.

<sup>86</sup>Sudaryono, *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*, h.91

<sup>87</sup>*Ibid.*,

<sup>88</sup>*Ibid.*,

Tabel 3.8 Klasifikasi Pemahaman Konsep Untuk Seluruh Indikator

Skor	Keterangan
0 – 33	Rendah
34 – 66	Sedang
67– 100	Tinggi <sup>89</sup>

## b. Uji beda

Analisis signifikansi perbedaan pemahaman konsep antara hasil *pretest* terhadap *posttest* menggunakan rumus uji *t-test*. Sebelum dilakukan uji *t-test*, maka perlu dilakukan uji prasyarat analisis yaitu dengan uji normalitas dan homogenitas.

## 1) 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

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

$$D = \text{maksimum } [S_{n_1}(X) - S_{n_2}(X)]^{90} \quad (3.1)^{91}$$

Perhitungan uji normalitas menggunakan bantuan program SPSS versi 17.0 *for windows*. 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>89</sup>*Ibid.*,

<sup>90</sup>Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, Bandung, Alfabeta, 2009, h. 156

<sup>91</sup>Teguh Wahyono, *25 Model analisis statistik dengan SPSS 17*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2009, h. 187

c. Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk membandingkan dua variabel untuk menguji kemampuan generalisasi yang berarti data sampel dianggap dapat mewakili populasi. Dalam penelitian ini menggunakan anava atau *analysis of variance* (anova) adalah tergolong lebih dari dua variabel atau lebih dari dua rata-rata.<sup>92</sup>

Kaidah pemutusan hasil perhitungannya adalah:

- Jika nilai  $\alpha = 0,05 \geq$  nilai signifikan, artinya tidak homogen.
- Jika nilai  $\alpha = 0,05 \leq$  nilai signifikan, artinya homogen.<sup>93</sup>

Perhitungan uji homogenitas menggunakan bantuan program SPSS versi 17.0 for windows.

Uji *t-test* untuk menganalisis signifikansi peningkatan pemahaman konsep menggunakan rumus berikut:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}} \quad (3.2)^{94}$$

Keterangan:

Md = mean dari perbedaan pre-test dengan post-test (*post test-pre test*).

Xd = deviasi masing-masing subjek (d-Md)

$\sum x^2 d$  = jumlah kuadrat deviasi

N = subjek pada sampel

---

<sup>92</sup>Riduan dan Sunarto, *Pengantar Statistika*, Bandung: Alfabeta, 2007, h.253.

<sup>93</sup>*Ibid.*, h. 262

<sup>94</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006, h.306

Selanjutnya nilai  $t_{hitung}$  dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$  dengan  $db = N-1$  dan pada taraf 5% dengan kriteria sebagai berikut:

- ❖ Apabila nilai  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  maka signifikan
- ❖ Apabila nilai  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  maka tidak signifikan

c. Gain Dinormalisasi

Kualitas peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi impuls dan momentum dianalisis menggunakan rumus rata-rata *gain score* dinormalisasi (*g factor*). Gain adalah selisih antara nilai *postes* dan *pretes*, *gain* menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran dilakukan oleh guru. Peningkatan pemahaman konsep diperoleh dari *N-gain* dengan rumus sebagai berikut :

$$g = \frac{X_{postest} - X_{pretest}}{X_{max} - X_{pretest}} \quad (3.3)^{95}$$

Keterangan:

$g$  = *gain score* dinormalisasi

$X_{pre}$  = skor *pre-test*

$X_{post}$  = skor *post-test*

$X_{max}$  = skor maksimum

Dengan kategori :

$g \geq 0,7$  : tinggi

$0,3 < g < 0,7$  : sedang

$g \leq 0,3$  : rendah

---

<sup>95</sup>Richard.R.Hake, *Analyzing Change Gain* <http://phisich.indiana.edu/sdi/analyzingchange-gain.pdf> (online 21 pebruari 2015)

2. Analisis tes keterampilan proses sains siswa menggunakan penilaian sebagai berikut:

Nilai akhir tes keterampilan proses sains siswa adalah penjumlahan semua nilai yang diperoleh dari semua soal.<sup>96</sup>

Skor maksimal untuk tiap indikator pengamatan dan pengkomunikasian adalah 16 dan skor terendahnya yaitu 0. Skor maksimal untuk tiap indikator Pengklasifikasian dan Penyimpulan adalah 15 dan skor terendahnya yaitu 0. Skor maksimal untuk tiap indikator Pengukuran dan Peramalan adalah 19 dan skor terendahnya yaitu 0. Keterampilan proses sains siswa untuk masing – masing indikator diklasifikasikan dan disajikan pada tabel 3.9 dan 3.11 berikut:

Tabel 3.9 Klasifikasi Nilai Keterampilan Proses Sains Indikator Pengamatan dan Pengkomunikasian

Skor	Keterangan
0 – 5,3	Rendah
5,4 – 10,6	Sedang
10,7 – 16	Tinggi <sup>97</sup>

Tabel 3.10 Klasifikasi Nilai Keterampilan Proses Sains Indikator Pengklasifikasian dan Penyimpulan

Skor	Keterangan
0 – 5	Rendah
5,1 – 10	Sedang
10,1 – 15	Tinggi <sup>98</sup>

---

<sup>96</sup> Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011, h.128

<sup>97</sup> Sudaryono, *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*, h.91

<sup>98</sup> *Ibid.*,

Tabel 3.11 Klasifikasi Nilai Keterampilan Proses Sains Indikator Pengukuran dan Peramalan

Skor	Keterangan
0 – 6,3	Rendah
6,4 – 12,6	Sedang
12,7– 19	Tinggi <sup>99</sup>

Analisis keterampilan proses sains diperoleh dengan menjumlahkan skor yang didapat tiap indikatornya. Skor maksimal keterampilan proses sains untuk 12 soal adalah 100 dan skor terendahnya yaitu 0. Berdasarkan persamaan 3.2 keterampilan proses sains siswa dari seluruh indikator dapat diklasifikasikan pada tabel 3.12.

Tabel 3.12 Klasifikasi Keterampilan Proses Sains Untuk Seluruh Indikator

Skor	Keterangan
0 – 33	Rendah
34 – 66	Sedang
67– 100	Tinggi <sup>100</sup>

Rumus analisis t-test dan *gain* dinormalisasi yang digunakan sama dengan rumus pada analisis pemahaman konsep yang telah dituliskan pada halaman sebelumnya.

3. Hasil belajar psikomotor siswa dianalisis menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \quad (3.5)^{101}$$

Keterangan:

NP = Nilai

R = Jumlah skor yang diperoleh

<sup>99</sup>*Ibid.*

<sup>100</sup>*Ibid.*

<sup>101</sup>Ngalim Purwanto, *Prinsip-Prinsip dan Teknik evaluasi Pengajaran*, h.102

SM = Skor maksimum

Nilai yang diperoleh dikategorikan dalam rentang yang sesuai dengan skala penilaian berikut:

Tabel 3.13 Skala Nilai Tes Hasil Belajar Psikomotor<sup>102</sup>

Nilai Konversi		Kategori
Angka	Huruf	
81-100	A	Amat Baik
61-80	B	Baik
41-60	C	Cukup
20-40	D	Kurang

## H. Teknik Keabsahan Data

Pengabsahan instrumen adalah untuk menjamin bahwa alat yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah baik dan benar. Instrumen yang sudah diuji coba ditentukan kualitasnya dari segi validitas, reliabilitas soal, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

### 1. Validitas.

Pada umumnya suatu tes disebut valid apabila tes itu mengukur apa yang ingin di ukur. Akan tetapi validitas dapat didefinisikan dengan berbagai cara, yaitu:

#### a. Validitas Logis/Rasional

Validitas rasional adalah validitas yang diperoleh atas dasar pemikiran, validitas yang diperoleh secara logis. Dengan demikian maka suatu tes hasil belajar dapat dikatakan telah memiliki validitas rasional,

---

<sup>102</sup>Nikmah, *Pembelajaran Fisika Melalui Model Pembelajaran Langsung Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Materi Pengukuran Pada Siswa Kelas VII Semester I MTsN-2 Palangka Raya Tahun ajaran 2012/2013*, Palangka Raya: STAIN Palangka Raya, 2013, h.56

apabila setelah dilakukan penganalisisan secara rasional ternyata bahwa tes hasil belajar memang (secara rasional) dengan tepat telah mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas rasional dapat dilakukan penelusuran dari dua segi yaitu isi dan susunan.<sup>103</sup>

Instrumen penelitian berupa tes pemahaman konsep dan tes keterampilan proses yang akan diukur berlandaskan teori tertentu telah dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. Selanjutnya instrument tersebut di validasi oleh pakar yang telah ditentukan serta instrument tersebut diperiksa kembali oleh guru fisika di SMAN 2 Palangkaraya karena uji coba instrument pemahaman konsep dan keterampilan proses sains di laksanakan di SMAN 2 Palangka Raya.

#### b. Validitas Butir Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan instrumen.<sup>104</sup> Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah.<sup>105</sup> Salah satu cara untuk menentukan validitas alat ukur adalah dengan menggunakan korelasi *product moment* dengan menggunakan angka kasar, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} (3.4)^{106}$$

---

<sup>103</sup>Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2012, h.164

<sup>104</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendektan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006. h. 168

<sup>105</sup>Ibid

<sup>106</sup>Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2009, h.58

Harga korelasi dibawah 0,30 dapat disimpulkan bahwa butir instrumen tersebut tidak valid, sehingga harus diperbaiki atau dibuang.<sup>107</sup>

Hasil analisis validitas butir soal pada tes pemahaman konsep menggunakan bantuan program *microsoft excel* didapatkan 18 soal yang valid dan 2 soal yang tidak valid. Rincian butir soal yang valid dan tidak valid disajikan pada tabel 3.14 berikut:

Tabel 3.14 Rincian Validitas Butir Soal Tes Pemahaman Konsep

No	Kriteria	Nomor Soal
1	Valid	1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15,17,18,19,20
2	Tidak valid	6, 16

Selanjutnya pada analisis validitas butir soal tes keterampilan proses didapatkan 17 soal yang valid dan 3 soal yang tidak valid. Rincian butir soal yang valid dan tidak valid disajikan pada tabel 3.15 berikut:

Tabel 3.15 Rincian Validitas Butir Soal Tes Keterampilan Proses Sains

No	Kriteria	Nomor Soal
1	Valid	1,2,3,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
2	Tidak valid	4,5,7

## 2. Reliabilitas

Pengujian reliabilitas alat ukur dengan *internal consistency*, dilakukan dengan cara mencobakan instrumencukup hanya sekali saja, kemudian data

<sup>107</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*.179

yang diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu.<sup>108</sup> Rumus alpha digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0, misalnya angket atau soal bentuk uraian.

Rumus *Alpha*:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (3.6)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas tes

$k$  = jumlah soal

$S_i^2$  = jumlah varians skor soal

$S_t^2$  = varian total

Remmers dalam Surapranata, menyatakan bahwa koefisien reliabilitas  $\geq 0,5$  dapat dipakai untuk tujuan penelitian.<sup>110</sup> Berdasarkan hasil analisis butir soal yang telah diujikan, diperoleh tingkat reliabilitas instrumen tes pemahaman konsep sebesar 0,842 dengan kategori sangat baik dan tingkat reliabilitas instrumen tes keterampilan proses sains sebesar 0,916 dengan kategori sangat baik.

---

<sup>108</sup>Syofian Siregar, *Statistika Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014. h.89

<sup>109</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006, h.183

<sup>110</sup>Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. h.114

### 3. Tingkat Kesukaran

Persamaan yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran dengan proporsi menjawab benar yaitu:

$$P = \frac{\sum x}{S_m N} (3.7)$$

$P$  = Indeks kesukaran

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

$N$  = Jumlah seluruh siswa peserta tes

$S_m$  = skor maksimum

Tingkat kesukaran biasanya dibedakan menjadi tiga kategori, seperti pada tabel 3.16:

Tabel 3.16 Tabel Tingkat Kesukaran<sup>111</sup>

Nilai p	Kategori
$P < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq p \leq 0,7$	Sedang
$P > 0,7$	Mudah

Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal pada tes pemahaman konsep siswa menggunakan bantuan program *microsoft excel* didapatkan 13 soal dengan kategori mudah, 6 soal dengan kategori sedang dan 1 soal yang mendapatkan kategori sukar. Rincian tingkat kesukaran butir soal tes pemahaman konsep disajikan pada tabel 3.17 berikut:

---

<sup>111</sup>*Ibid.*, h.12

Tabel 3.17 Rincian Tingkat Kesukaran Butir Soal  
Tes Pemahaman Konsep

No	Kriteria	Nomor Soal
1	Sukar	15
2	Sedang	8,9,12,14,18,20
3	Mudah	1,2,3,4,5,6,7,10,11,13,16,17,19

Sedangkan hasil analisis tingkat kesukaran tes keterampilan proses sains siswa didapatkan 10 soal dengan kategori mudah, 9 soal dengan kategori sedang dan 1 soal yang mendapatkan kategori sukar. Rincian tingkat kesukaran butir soal tes keterampilan proses sains disajikan pada tabel 3.18 berikut:

Tabel 3.18 Rincian Tingkat Kesukaran Butir Soal  
Tes Keterampilan Proses Sains

No	Kriteria	Nomor Soal
1	Sukar	14
2	Sedang	8,9,12,15,16,17,18,19,20
3	Mudah	1,2,3,4,5,6,7,10,11,13

#### 4. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda mengkaji butir – butir soal dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan siswa yang tergolong mampu (tinggi prestasinya) dengan siswa yang tergolong kurang atau lemah prestasinya.<sup>112</sup>

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.8)^{113}$$

Keterangan :

D=daya beda butir soal

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

<sup>112</sup>Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, Bandung:PT Remaja Rosdakarya, 2010, h.141

<sup>113</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, h.228.

$J_A$ =banyaknya peserta kelompok atas

$B_B$ =banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab betul

$J_B$ =banyaknya peserta kelompok bawah.

Tabel 3.19 Klasifikasi Daya Pembeda<sup>114</sup>

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

Hasil analisis daya pembeda butir soal pada tes pemahaman konsep menggunakan bantuan program *microsoft excel* didapatkan 3 soal dengan kategori jelek, 11 soal dengan kategori cukup, 5 soal dengan kategori baik dan 1 soal yang mendapatkan kategori sangat baik.

Tabel 3.20 Rincian Daya Beda Butir Soal Tes Pemahaman Konsep

No	Kriteria	Nomor Soal
1	Sangat baik	12
2	Baik	5,10,17,18,20
3	Cukup	1,3,4,7,8,9,11,13,14,15,19
4	Jelek	2,6,16

Sedangkan hasil analisis daya pembeda pada tes keterampilan proses sains siswa didapatkan 4 soal dengan kategori jelek, 3 soal dengan kategori cukup, 13 soal dengan kategori baik dan 0 soal yang mendapatkan kategori sangat baik.

Tabel 3.21 Rincian Daya Beda Butir Soal Tes Keterampilan Proses Sains

No	Kriteria	Nomor Soal
1	Sangat baik	
2	Baik	1,8,9,10,11,12,13,14,15,17,18,19,10
3	Cukup	2,3,6
4	Jelek	4,5,7,16

<sup>114</sup>*Ibid.*, h.232

## I. Hasil Uji Coba Instrumen

Ujicoba tes dilakukan pada siswa kelas XII.IA-1 di SMAN 2 Palangka Raya. Soal tes pemahaman konsep dan soal tes keterampilan proses di uji cobakan pada tanggal 10 November 2014. Analisis instrumen dilakukan dengan perhitungan manual dengan bantuan *microsoft excel* untuk menguji validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas soal.

Uji coba soal tes pemahaman konsep terdiri dari 20 soal yang berbentuk uraian. Dari 7 indikator pemahaman konsep terdapat 18 soal yang valid. Dari hasil analisis terdapat 14 soal yang dipakaidan 6 soal dibuang. Jumlah soal yang digunakan untuk tes adalah 14 soal untuk 7 indikator. Hasil uji coba tes pemahaman konsep secara terperinci tertera pada lampiran 1.1.

Uji coba soal tes keterampilan proses sains terdiri dari 20 soal yang berbentuk uraian. Dari 6 indikator keterampilan proses sains terdapat 17 soal yang valid. Tiap indikator keterampilan proses sains diharapkan terwakili oleh 2 soal. Hasil analisis terdapat terdapat 11 soal dipakai, 1 soal yang direvisi dan 8 soal dibuang. Jumlah soal yang digunakan untuk tes adalah 12 soal dari 6 indikator keterampilan proses sains. Hasil uji coba soal tes keterampilan proses sains secara terperinci tertera pada lampiran 1.2.