

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dan termasuk penelitian deskriptif. Pendekatan penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Penelitian deskriptif adalah suatu metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan mengartikan objek apa adanya.<sup>29</sup>

Peneliti berusaha memperoleh jawaban dari permasalahan yang diajukan, yaitu tentang bagaimana aktivitas peserta didik dan pendidik, peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar peserta didik pada penerapan model *Project Based Learning* peserta didik kelas XI SMAN-1 Palangka Raya.

Metode penelitian menggunakan metode *pre- experiment*, dengan desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest design*. Penelitian dilakukan pada satu kelas eksperimen. Penelitian yang akan dilaksanakan terdapat dua variabel yaitu, variabel bebas adalah variabel yang dapat diubah-ubah dan variabel terikat adalah variabel dimana akibat perubahan itu diamati, tidak dimanipulasi oleh peneliti. Variabel terikat

---

<sup>29</sup> Deni Darmawan, *Metode Penelitian Kuantitatif*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013, h. 37-38.

sangat bergantung dengan variabel bebas.<sup>30</sup> Pada penelitian ini variabel bebas adalah pembelajaran berbasis proyek sedangkan variabel terikat adalah kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar peserta didik.

Tes awal dan tes akhir digunakan perangkat tes yang sama. secara sederhana desain penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.1 Desain Penelitian<sup>31</sup>**

O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
----------------	---	----------------

Keterangan:

X = treatment yang diberikan (pembelajaran berbasis proyek)

O<sub>1</sub> = nilai pretest (sebelum penerapan pembelajaran berbasis proyek)

O<sub>2</sub> = nilai posttest (setelah penerapan pembelajaran berbasis proyek)

## **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 16 November sampai 16 Desember 2015 dan bertempat di SMAN-1 Palangka Raya pada peserta didik kelas XI IPA semester I tahun ajaran 2015/2016 yang beralamat di Jalan AIS Nasution Palangka Raya.

## **C. Populasi dan Sampel**

### **1. Populasi**

Populasi adalah sumber data dalam penelitian tertentu yang memiliki jumlah banyak dan luas. Peneliti mengambil sampel di kelas XI IPA semester

---

<sup>30</sup> Furchan, Arief, *Pengajaran Penelitian dalam Pendidikan*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007 h.338.

<sup>31</sup> Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*, Jakarta : PT Bumi Aksara, 2007, h. 185

I tahun ajaran 2015/2016 SMAN-1 Palangka Raya yang masih dapat dikatakan aktif dalam mengikuti pelajaran. Sebaran populasi disajikan pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Jumlah Populasi Penelitian Menurut Kelas dan Jenis<sup>32</sup>**

Kelas	Jenis		Jumlah
	Laki-Laki	Perempuan	
XI IPA-1	14	29	43
XI IPA-2	14	24	38
XI IPA-3	14	26	40
XI IPA-4	15	28	43
XI IPA-5	13	26	39
Jumlah	70	131	203

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel terdiri atas subjek penelitian yang menjadi sumber data yang terpilih dari hasil pekerjaan teknik penyampelan.<sup>33</sup> Sampel penelitian ini adalah satu kelas dari lima kelas populasi di kelas XI IPA SMAN 1 Palangka Raya Tahun ajaran 2015/2016. Teknik sampling terbagi atas dua macam yaitu *probability sampling* dan *nonprobability sampling*. Penelitian ini menggunakan *nonprobability sampling* yaitu dengan cara *sampling purposive*. *Sampling purposive* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.<sup>34</sup> Kelas yang akan dipilih adalah kelas yang memiliki keanekaragaman tertentu seperti kemampuan akademik, suku, agama dan lainnya sehingga menjadi tempat penelitian peneliti. Dari pemaparan diatas maka peneliti mengambil

<sup>32</sup> Sumber: Tata Usaha SMAN-1 Palangka Raya Tahun Pelajaran 2015/2016

<sup>33</sup> Deni Darmawan, *Metode*, h. 138.

<sup>34</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2013

sampel dari satu kelas yaitu kelas XI IPA 4 dengan jumlah peserta didik 43 orang, pertimbangan yang diambil berdasarkan informasi dari guru fisika di sekolah tersebut bahwa peserta didik kelas XI IPA 4 mempunyai respon belajar yang bagus, antusias dalam mengikuti pelajaran dan tanggapan peserta didik cukup baik, sehingga proses penelitian diharapkan berjalan dengan lancar.

#### **D. Variabel Penelitian**

Pada penelitian ini ada beberapa variabel penelitian yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Variabel bebas adalah merupakan variabel yang mempengaruhi timbulnya variabel terikat.<sup>35</sup> Dalam penelitian ini yang termasuk variabel bebas yaitu penerapan model pembelajaran berbasis proyek.
2. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas.<sup>36</sup> Dalam penelitian ini yang termasuk variabel terikat yaitu peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar peserta didik yang ingin dicapai setelah mendapatkan suatu perlakuan.

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti.<sup>37</sup> Dalam penelitian ini yang termasuk variabel kontrol yaitu pendidik sebagai peneliti

---

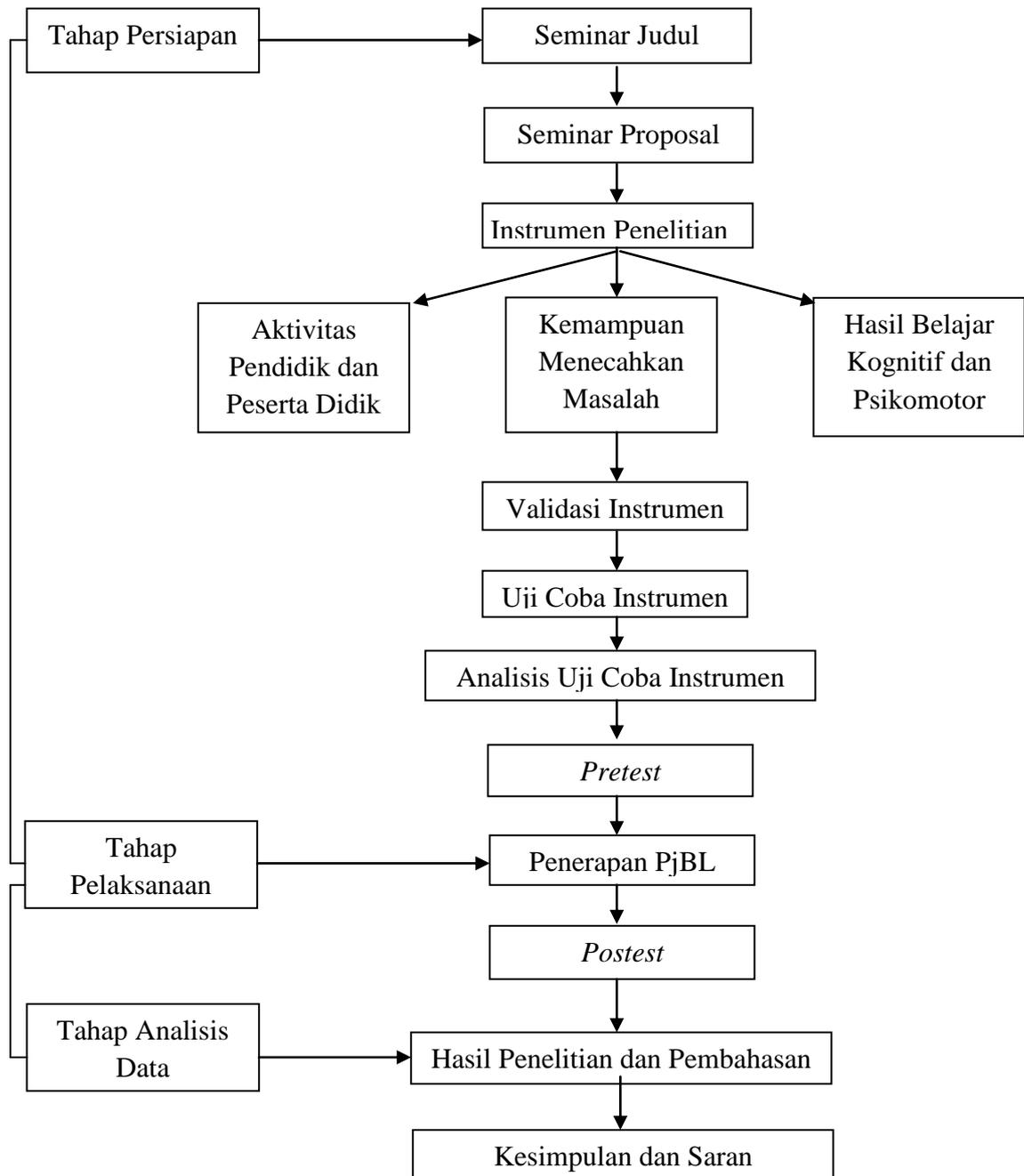
<sup>35</sup> Ibid, h. 61

<sup>36</sup> Ibid.,

<sup>37</sup> Ibid, h. 64

### E. Tahap Penelitian

Alur kegiatan penelitian disajikan pada diagram alur yaitu sebagai berikut:



**Gambar. 3.1 Diagram Alur Tahap Penelitian**

## F. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Observasi

Observasi adalah cara mengumpulkan data yang dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan.<sup>38</sup> Observasi dilakukan peneliti saat awal penelitian guna meminta izin di sekolah yang dituju dan melihat kondisi serta keadaan sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian dan pada saat penelitian. Observasi yang dilaksanakan pada saat penelitian adalah pengamatan yang dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung yaitu sebagai berikut:

1. Lembar pengamatan aktivitas pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran berbasis proyek.
2. Lembar pengamatan belajar psikomotor peserta didik dalam penerapan model pembelajaran berbasis proyek. Kisi-kisi belajar psikomotor dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 3.3 Kisi-kisi Belajar Psikomotor**

No	Tujuan Pembelajaran Khusus	Aspek
1	Peserta didik mampu membuat tugas proyek berhubungan dengan konsep usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari	
	a. Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk menemukan hubungan usaha dan energi	P <sub>1</sub>
	b. Memilah alat dan bahan untuk membuat tugas proyek	P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>
	c. Merancang sebuah proyek yang berhubungan dengan usaha dan energi	P <sub>2</sub>

<sup>38</sup>Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo, 2005 h. 92

	d. Membuat alat peraga sesuai dengan penerapan usaha dan energi	
2	Peserta didik mampu melaksanakan tugas proyek secara tepat waktu a. Mengoprasikan data proyek yang sudah dibuat b. Mengoreksi terkait pengambilan data	P <sub>3</sub> P <sub>2</sub>
3	Peserta didik mampu membuat laporan berdasarkan pengamatan dari proyek yang sudah dibuat a. Menggunakan seluruh aspek dalam membuat laporan b. Mengisi data kedalam tabel data pengamatan c. Menggunakan data sesuai dengan persamaan	P <sub>4</sub> P <sub>2</sub> P <sub>4</sub>
	Peserta didik mampu mempresentasikan hasil pengamatan a. Mendemonstrasikan hasil pengamatan, pembuatan proyek dan laporan b. Membuat catatan komentar atau saran dari teman atau pendidik	P <sub>2</sub> P <sub>2</sub>

Keterangan Aspek:

P<sub>1</sub>: Menirukan                      P<sub>2</sub>: Memanipulasi

P<sub>3</sub>: Pengalamiahan            P<sub>4</sub>: Artikulasi

## 2. Tes

- a. Tes kemampuan memecahkan masalah menggunakan tes tertulis berbentuk essay yang diberikan pada *pretest* dan *posttest*. Kisi- kisi soal tes kemampuan memecahkan masalah dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 3.4 Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Memecahkan Masalah**

No	Indikator Kemampuan memecahkan masalah	Materi	Butir soal
1	a. Memahami masalah berdasarkan kenyataan yang ada pada materi usaha. Misalnya, mengapa benda dapat bergerak setelah diberi tarikan atau dorongan b. Merencanakan penyelesaian masalah	Usaha	1,4

	<p>dengan menerapkan persamaan usaha <math>W = F S</math> atau <math>W = F S \cos \theta</math></p> <p>c. Menyelesaikan masalah sesuai dengan penerapan persamaan usaha <math>W = F S</math> atau <math>W = F S \cos \theta</math></p> <p>d. Memeriksa kembali serta menyimpulkan jawaban yang didapat dalam memecahkan masalah</p>		
2	<p>a. Memahami masalah berdasarkan kenyataan yang ada pada materi energi. Misalnya, berapa besar energi yang dialami oleh benda ketika dijatuhkan pada ketinggian tertentu</p> <p>b. Merencanakan penyelesaian masalah dengan menerapkan persamaan energi <math>E_p = m g h</math></p> <p>c. Menyelesaikan masalah sesuai dengan penerapan persamaan energi <math>E_p = m g h</math></p> <p>d. Memeriksa kembali serta menyimpulkan jawaban yang didapat dalam memecahkan masalah</p>	energi	2,6
3	<p>a. Memahami masalah berdasarkan kenyataan yang ada pada materi kekekalan energi. Misalnya berapa besar daya yang diperlukan suatu mesin mobil agar mobil tersebut dapat bergerak</p> <p>b. Merencanakan penyelesaian masalah dengan menerapkan hukum kekekalan energi</p> <p>c. Menyelesaikan masalah sesuai dengan penerapan hukum kekekalan energi</p> <p>d. Memeriksa kembali serta menyimpulkan jawaban yang didapat dalam memecahkan masalah</p>	Kekekalan energi	3,5

b. Tes Hasil Belajar (THB) peserta didik berbentuk tes tertulis yang digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif dan lembar pengamatan untuk mengukur hasil belajar psikomotor, tes belajar kognitif dan psikomotor dibuat berdasarkan model yang diterapkan pada materi usaha dan energi.

Tabel 3.5 Kisi-kisi Soal Tes Hasil Belajar Kognitif

No	Indikator	Tujuan Pembelajaran Khusus	Aspek	Nomor Soal
1	Mendeskripsikan hubungan antara usaha, gaya, dan perpindahan	Melalui pembuatan proyek alat peraga usaha, seperti balok yang diikat dengan tali dan lembar tes hasil belajar peserta didik mampu menganalisis besar usaha yang dipengaruhi oleh gaya dan perpindahan	C <sub>4</sub>	1,2,3
2	Menghitung besar energi kinetik, energi potensial, energi mekanik	Melalui pembuatan proyek alat peraga seperti variasi ketinggian dan lembar tes hasil belajar peserta didik mampu menghitung besar energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik	C <sub>3</sub>	4,5
3	Menerapkan hukum kekekalan energi	Melalui kegiatan proyek peserta didik dapat mengaplikasikan hukum kekekalan energi dalam menyelesaikan masalah	C <sub>3</sub>	6,7

Keterangan aspek:

C<sub>3</sub>: mengaplikasikan = 70%

C<sub>4</sub>: menganalisis = 30%

### 3. Dokumentasi

Teknik dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data langsung dari tempat penelitian, dengan memanfaatkan dokumen-dokumen tertulis, gambar, foto-foto, atau benda-benda lainnya yang berkaitan dengan aspek-aspek yang diteliti, data-data yang relevan seperti lembar jawaban dan laporan peserta didik.

### G. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif kuantitatif. Setelah data terkumpul, maka peneliti melakukan langkah-langkah sebagai berikut:

## 1. **Aktivitas Pendidik dan Peserta didik dalam Kegiatan Pembelajaran**

Analisis data aktivitas pendidik dan peserta pendidik dalam penerapan model *Project based Learning* menggunakan jumlah skor keseluruhan berdasarkan nilai yang dituliskan oleh pengamat pada lembar observasi dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%. \quad ^{39} \quad \dots\dots\dots 3.1$$

**Tabel 3.6 Kriteria Tingkat Aktivitas<sup>40</sup>**

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

## 2. **Kemampuan Memecahkan Masalah**

Analisis keterampilan memecahkan masalah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum tiap soal}} \times 100 \quad \dots\dots\dots 3.2$$

Nilai akhir diperoleh dari jumlah semua nilai dari tiap soal.<sup>41</sup>

## 3. **Tes Hasil Belajar**

- a. Analisis data Tes Hasil Belajar (THB) Kognitif dan psikomotor yang diperoleh dari tes awal dan tes akhir, dengan menghitung persentase peningkatan ketuntasan hasil belajar peserta didik secara individual. Peserta

---

<sup>39</sup> Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep Landasan dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, Jakarta: Kencana, 2009, h. 241

<sup>40</sup> Ngalim Purwanto, *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2000, h. 132

<sup>41</sup> Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011, h. 128.

didik dikatakan tuntas apabila proporsi peserta didik menjawab benar mencapai  $\geq 60\%$ . Untuk menentukan ketuntasan individu dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S = \left[ \frac{B}{N} \right] \times 100\%. \quad 42 \quad \dots\dots\dots 3.3$$

Keterangan:

B = Jumlah skor perolehan

N = Skor maksimal

b. Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik (Uji *Gain* Ternormalisasi)

Peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi usaha dan energi pada kelas sampel digunakan rumus rata-rata *gain score* ternormalisasi (*g factor*). *Gain* adalah selisih antara nilai *postest* dan *pretest*, *gain* menunjukkan peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar kognitif peserta didik setelah pembelajaran dilakukan oleh pendidik. Peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar dari *N-gain* dengan rumus sebagai berikut:

$$g = \frac{x_{postest} - x_{pretest}}{x_{maks} - x_{pretest}}. \quad 43 \quad \dots\dots\dots 3.4$$

Keterangan:

$g$  = *gain score*

$x_{postest}$  = skor tes awal

$x_{pretest}$  = skor tes akhir

$x_{maks}$  = skor maksimum

---

<sup>42</sup> Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik Prosedur*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2009, h. 229.

<sup>43</sup> Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2014, h. 151

**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

c. Uji Prasyarat Analisis

1. Uji Normalitas

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

Ho : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Ha : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Perbedaan frekuensi diuji menggunakan rumus uji kolmogorov-Smirnov. Rumus kolmogorov-Smirnov tersebut adalah :

$$D = \text{maksimum} [S_{n_1}(X) - S_{n_2}(X)]^{44} \quad \dots\dots\dots 3.5$$

Perhitungan uji normalitas menggunakan bantuan program *SPSS for Windows Versi 21* 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 Ha diterima begitu juga sebaliknya.

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk membandingkan dua variabel untuk menguji kemampuan generalisasi yang berarti data sampel dianggap dapat

---

<sup>44</sup> Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2009, h. 156

mewakili populasi. Uji yang digunakan untuk menguji homogenitas varian kedua variabel menggunakan uji F, yaitu:

$$F = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}} \quad \dots\dots\dots 3.6$$

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 21*. Jika nilai  $\alpha = 0,05 \geq$  nilai signifikan, artinya tidak homogen dan jika nilai  $\alpha = 0,05 \leq$  nilai signifikan, artinya homogen.<sup>46</sup>

### 3. Uji Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah dugaan sementara yang harus diuji kebenarannya.<sup>47</sup> Uji yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan. Uji beda menggunakan uji Wilcoxon. Uji Wilcoxon merupakan metode statistik yang dipergunakan untuk menguji perbedaan dua buah data yang berpasangan, maka jumlah sampel datanya selalu sama banyaknya. Uji digunakan untuk menganalisis rumus Uji Wilcoxon, yaitu:

$$\mu_1 = \frac{n(n+1)}{4}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$$

$$z = \frac{J - \mu_j}{\sigma_j} \quad \dots\dots\dots 3.7$$

<sup>45</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan* ..... h. 275

<sup>46</sup> Riduan dkk., *Cara Mudah Belajar SPSS 17.0 dan Aplikasi Statistik Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2013, h. 62.

<sup>47</sup> Syofian Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013, h. 65

Uji hipotesis terdapat atau tidaknya perbedaan kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar sebelum perlakuan serta kemampuan memecahkan masalah dan hasil belajar sesudah menggunakan pembelajaran berbasis proyek dengan uji statistik non-parametrik pada penelitian ini dibantu *2 Related samples SPSS for Windows Versi 21*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji hipotesis nilai sig Asymp.Sig > 0,05 maka Ho diterima, Ha di tolak dan sebaliknya.<sup>48</sup>

## H. Teknik Keabsahan Data

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

### 1. Validitas

Validitas suatu tes adalah taraf sampai dimana suatu tes mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Misalnya, suatu ulangan fisika dikatakan valid apabila ulangan fisika tersebut menyatakan hal-hal tentang fisika.<sup>49</sup> Salah satu cara untuk menentukan validitas alat ukur adalah dengan menggunakan korelasi *product moment* dengan menggunakan angka kasar, yaitu:<sup>50</sup>

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \dots\dots\dots 3.8$$

<sup>48</sup> Ibid, h. 228-229.

<sup>49</sup> Ign.Masidjo, *Penilaian Pencapaian Hasil Belajar Siswa Di Sekolah*, Yogyakarta: Kanasius, 1995, h. 242.

<sup>50</sup> Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2009, h. 58.

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 berikut ini.

**Tabel 3.8 Makna Koefesien Korelasi *Product Moment*.**<sup>51</sup>

Angka korelasi	Makna
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

Harga korelasi dibawah 0,30 dapat disimpulkan bahwa butir instrumen tersebut tidak valid, sehingga harus diperbaiki atau dibuang.<sup>52</sup> Hasil analisis validitas 6 butir soal uji coba kemampuan memecahkan masalah dengan *Microsoft Excel 2007* didapatkan 6 butir soal yang dinyatakan valid. Sedangkan hasil analisis validitas 7 butir soal uji coba tes hasil belajar kognitif dengan *Microsoft Excel 2007* didapatkan 6 butir soal yang dinyatakan valid dan 1 butir soal yang dinyatakan tidak valid. Validitas butir soal dapat dilihat pada tabel 3.12.

## 2. Reliabilitas

<sup>51</sup> Ibid, h. 59.

<sup>52</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2007, h. 179.

Reliabilitas suatu tes adalah taraf sampai dimana suatu tes mampu menunjukkan konsistensi hasil pengukurannya yang diperlihatkan dalam taraf ketepatan dan ketelitian hasil. 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>53</sup> Rumus koefisien alpha digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0, misalnya angket atau soal bentuk uraian

Rumus koefisien alpha ( $\alpha$ ):

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \dots\dots\dots 3.9$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas tes

$k$  = jumlah soal

$S_i^2$  = jumlah varian dari skor soal

$S_t^2$  = jumlah varian dari skor total<sup>54</sup>

Kategori yang digunakan untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen ditunjukkan pada Tabel 3.8 sebagai berikut:

**Tabel 3.9 Kategori Reliabilitas Instrumen<sup>55</sup>**

Reliabilitas	Kriteria
0,00 – 0,19	Sangat rendah
0,20 – 0,39	Rendah

<sup>53</sup> Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas, Reliabilitas* ..... h. 114

<sup>54</sup> Ibid, h. 114

<sup>55</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan* ..... h. 257

0,40 – 0,59	Cukup
0,60 – 0,79	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat kuat (sempurna)

Realibilitas yang baik bergantung kepada tujuan atau kegunaan tes . koefisien realibilitas sebesar 0,5 sudah menunjukkan bahwa tes itu memiliki reabilitas yang kurang baik. Remmers et.al menyatakan bahwa koefisien reabilitas 0,5 dapat dipakai untuk tujuan penelitian.<sup>56</sup> Berdasarkan hasil analisis reliabilitas butir soal menggunakan *Microsoft Excel 2007* diperoleh tingkat reliabilitas instrumen kemampuan memecahkan masalah sebesar 0,55 dengan kategori cukup sedangkan tingkat reliabilitas instrumen tes hasil belajar kognitif sebesar 0,59 dengan kategori cukup. Realibilitas soal dapat dilihat pada tabel 3.12.

### 3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran tes adalah kemampuan tes atau soal dalam menjangar banyaknya subjek peserta tes yang dapat mengerjakan dengan benar.<sup>57</sup> Tingkat yang baik dengan kesukaran yang sedang, artinya tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Persamaan yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran dengan proporsi menjawab benar yaitu:

$$TK = \frac{Mean}{Skor Maksimum} \quad 58 \quad \dots \dots \dots 3.10$$

$TK$  = Tingkat Kesukaran

Mean = Rata-rata Skor Peserta Didik

<sup>56</sup> Sumarna Surapranata, *Analisis Validitas, Realibilitas* . . . . . h. 114

<sup>57</sup> Suharsimi, Arikunto, *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta, 2003, h. 230.

<sup>58</sup> Ibid, h. 230

Tingkat kesukaran biasanya dibedakan menjadi tiga kategori, seperti pada tabel berikut ini.

**Tabel 3.10 Tabel Tingkat Kesukaran.**<sup>59</sup>

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

Soal yang dapat dijadikan instrumen penelitian berdasarkan kriteria Nitko kriteria pemilihan soal bergantung pada tujuan umum atau tujuan khusus. Apabila yang diukur adalah satu aspek kemampuan, maka tingkat kesukaran sebaiknya berkisar 0,16 sampai dengan 0,84.<sup>60</sup> Berdasarkan analisis 6 butir soal kemampuan memecahkan masalah dengan *Microsoft excel 2007* diperoleh 1 soal kategori sukar, 3 soal kategori sedang dan 2 soal kategori mudah. Sedangkan analisis 7 butir soal tes hasil belajar diperoleh 4 butir soal kategori sukar dan 3 butir soal kategori sedang. Tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada tabel 3.12.

#### 4. Daya Beda

Daya beda merupakan ukuran sejauh mana butir soal mampu membedakan antara kelompok yang berkemampuan tinggi dengan kelompok yang berkemampuan rendah. Indeks yang digunakan dalam membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dengan peserta tes yang berkemampuan rendah dinamakan indeks daya pembeda.

<sup>59</sup> Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas Reliabilitas* . . . . . h. 21

<sup>60</sup> Ibid, h. 46

$$DP = \frac{Mean_A - Mean_B}{Skor Maksimum} \cdot 61 \dots\dots\dots 3.11$$

Keterangan :

$DP$  = Daya Pembeda Butir Soal

$Mean_A$  = Rata-rata Peserta Didik pada Kelompok Atas

$Mean_B$  = Rata-rata Peserta Didik pada Kelompok Bawah

**Tabel 3.11 Kriteria Daya Beda Butir Soal<sup>62</sup>**

Nilai p	Kategori
$0,00 \leq D < 0,20$	jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	baik
$0,70 \leq D \leq 1,00$	Baik sekali

Daya beda soal untuk membedakan kelompok berkemampuan tinggi dengan rendah berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Nunnally diatas 0,30 merupakan soal yang baik.<sup>63</sup> Daya beda 6 butir soal kemampuan memecahkan masalah dianalisis dengan menggunakan *Microsoft Excel 2007* diperoleh 3 soal kategori cukup dan 3 soal kategori sedang. Sedangkan 7 butir soal tes hasil belajar diperoleh 4 soal kategori baik, 2 soal kategori cukup dan 1 soal kategori jelek. Daya beda soal dapat dilihat pada tabel 3.12.

<sup>61</sup> Rahmah Zulaiha, *Analisis Soal Secara Manual*, Jakarta: PUSPENDIK, 2008 h. 28

<sup>62</sup> Ibid, 218

<sup>63</sup> Sumarna Supranata, *Analisis Validitas, Reabilitas* . . . . . h. 47

**Tabel 3.12 Hasil Analisis Soal Uji Coba Tes  
Kemampuan Memecahkan Masalah**

TPK	No. soal	Daya Beda		Indeks Kesukaran		VALIDITAS		Keputusan
		D	Kriteria	P	Kriteria	rx <sub>xy</sub>	Kriteria	
1	1	0.205	Cukup	0.217	Sukar	0.650	Valid	Dibuang
	2	0.381	Cukup	0.730	Mudah	0.526	Valid	Dipakai
2	3	0.444	Baik	0.709	Mudah	0.619	Valid	Dibuang
	4	0.431	Baik	0.422	Sedang	0.679	Valid	Dipakai
3	5	0.375	Cukup	0.649	Sedang	0.542	Valid	Dipakai
	6	0.513	Baik	0.486	Sedang	0.653	Valid	Dibuang
Reliabilitas = 0,550 Kriteria = Cukup								

**Tabel 3.13 Hasil Analisis Soal Uji Coba Tes Hasil Belajar**

TPK	No. soal	Daya Beda		Indeks Kesukaran		VALIDITAS		Keputusan
		D	Kriteria	P	Kriteria	rx <sub>xy</sub>	Kriteria	
1	1	0.473	Baik	0.263	Sukar	0.569	Valid	Dibuang
	2	0.940	Baik	0.548	Sedang	0.820	Valid	Dipakai
	3	0.871	Baik	0.561	Sedang	0.806	Valid	Dibuang
2	4	0.71	Baik	0.228	Sedang	0.577	Valid	Dipakai
	5	0.229	Cukup	0.166	Sukar	0.387	Valid	Dibuang
3	6	0.221	Cukup	0.092	Sukar	0.507	Valid	Dipakai
	7	0.000	Jelek	0.000	Sukar	0.000	TV	Dibuang
Reliabilitas = 0,585 Kriteria = Cukup								

