

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuasi eksperimen dengan memakai seluruh subjek dalam kelompok belajar (*intact group*) untuk diberi perlakuan (*treatment*).

Disain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk disain kelompok acak tes awal dan tes akhir dengan kelompok kontrol (*A Randomized Pre test – Post test Control Group Design*). Disain penelitian yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Bagan disain penelitian

Kelas	Tes awal	Perlakuan	Tes akhir
Eksperimen	O	X_1	O
Kontrol	O	X_2	O

Keterangan:

- O : Tes awal dan tes akhir
- X_1 : Model pembelajaran berbasis proyek
- X_2 : Model pembelajaran konvensional

Mula-mula dipilih secara acak kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kemudian dilakukan tes awal terhadap kedua kelompok, setelah itu kedua kelompok diberi perlakuan yang berbeda, dan diakhiri dengan pemberian tes akhir terhadap kedua kelompok. Untuk tes awal dan tes akhir digunakan perangkat tes yang sama.

B. Subyek Penelitian

Sebagai populasi pada penelitian ini adalah semua siswa kelas X semester 2 pada salah satu SMA Negeri di kota Ciamis yang mengikuti mata pelajaran fisika pada materi Listrik Dinamis, terdiri atas sembilan kelas dengan jumlah siswa sebanyak 288 orang, Pengambilan sampel dilakukan secara *cluster random sampling* melalui undian seluruh kelas populasi. Karena kelas X di SMA ini sudah menjadi kelas yang homogen berdasarkan kriteria nilai dan ranking sejak awal tahun pelajaran maka kelas menjadi setara dan tidak ada kelas unggulan. Jumlah anggota sampel yang diambil dari populasi adalah 64 siswa dalam 2 (dua) kelas yaitu sebanyak 32 siswa masing-masing untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Terpilih sebagai kelas eksperimen adalah kelas X - 3 dan sebagai kelas kontrol adalah kelas X - 5.

C. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam lima tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan

a. Studi pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui kegiatan pembelajaran, hasil belajar siswa, dan kendala yang dihadapi guru dan siswa di sekolah. Studi pendahuluan ini dilaksanakan dengan cara mengamati pembelajaran, sarana dan sarana pendukung pembelajaran, mewawancarai guru fisika, memberikan tes hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif. Informasi hasil belajar siswa diperoleh dari guru melalui buku nilai.

b. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari teori-teori yang berkaitan dengan hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif. Studi ini juga dilakukan untuk mengkaji temuan-temuan penelitian sebelumnya. Selain itu juga

- mengkaji standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator-indikator pembelajaran untuk kemudian dipergunakan dalam penyusunan pembelajaran.
- c. Pengajuan dan perbaikan proposal penelitian pada seminar proposal penelitian.
 - d. Pertimbangan (*Judgment*) dosen pembimbing dan dosen ahli terhadap instrumen tes hasil belajar kognitif dan Keterampilan Berpikir Kreatif yang dibuat berdasarkan kisi-kisi kriteria dan indikator yang terpilih.
 - e. Uji coba instrumen tes hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif yang dilakukan pada subyek yang pernah mempelajari materi Rangkaian Listrik Dinamis. Hasil uji coba tes dianalisis untuk melihat kualitas instrumen tes yang meliputi reliabilitas tes, tingkat kemudahan dan daya pembeda butir soal dalam tes.
 - f. Penentuan instrumen dan perbaikan instrumen yang akan digunakan sebagai instrument tes penelitian berdasarkan hasil uji coba.

2. Tahap penelitian

- a. Penjaringan data tes awal pada awal penelitian yang meliputi tes hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif pada materi rangkaian listrik dinamis.
- b. Pemberian perlakuan kepada kelompok eksperimen berupa pembelajaran berbasis proyek.
- c. Setelah dilakukan pemberian perlakuan pada kelas penelitian selanjutnya dilakukan penjaringan data tes akhir untuk tes hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif.

3. Tahap Analisis dan Pembahasan

- a. Analisis homogenitas dan normalitas untuk setiap data baik hasil belajar kognitif maupun keterampilan berpikir kreatif.
- b. Analisis perbandingan dua rerata *N-gain* (gain yang ternormalisasi) hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis perbandingan peningkatan meliputi hasil belajar kognitif secara keseluruhan dan spesifik untuk setiap penguasaan sub konsep.
- c. Analisis perbandingan dua rerata *N-gain* (gain yang ternormalisasi) pada penguasaan Keterampilan Berpikir Kreatif. Analisis perbandingan peningkatan meliputi Keterampilan Berpikir Kreatif secara keseluruhan dan spesifik untuk setiap indikator Keterampilan Berpikir Kreatif.
- d. Pembahasan temuan atau hasil penelitian dengan mempergunakan kajian pustaka yang menunjang.

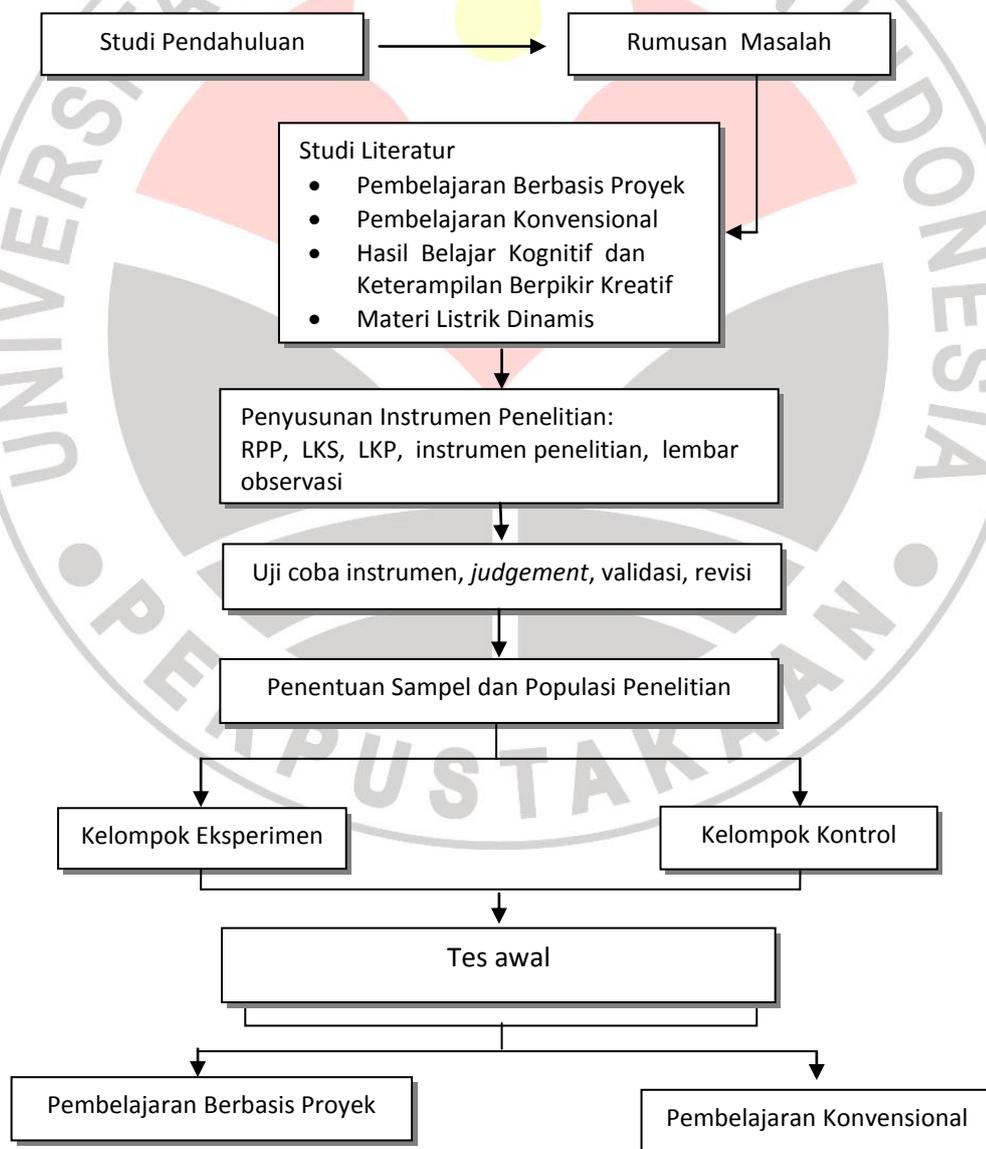
4. Tahap Pembuatan Kesimpulan

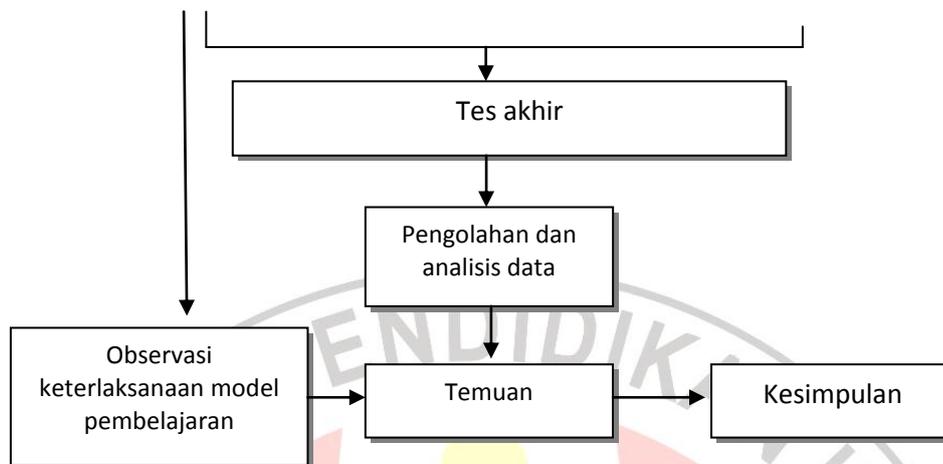
Kesimpulan disusun dan dibuat berdasarkan hasil pengujian statistik.

5. Tahap Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan berdasarkan hasil, analisis, pembahasan, dan kesimpulan. Penyusunan laporan ini dibuat dalam bentuk tesis.

Secara umum, alur penelitian ini dapat dibuat dalam bentuk bagan seperti dalam Gambar 3.1.





Gambar 3.1 Diagram Alur Proses Penelitian

D. Instrumen penelitian dan pengembangannya

1. Deskripsi Instrumen

Pengembangan Instrumen merupakan alat untuk mengambil data yang diinginkan pada waktu penelitian dengan menggunakan suatu metode tertentu (Arikunto, 2011). Data yang diperoleh dari penelitian ini menggunakan instrumen utama berupa tes hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif.

a. Tes Hasil belajar kognitif

Instrumen hasil belajar kognitif digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa mengenai konsep rangkaian listrik dinamis, yang meliputi alat ukur listrik, hukum Ohm, hambatan listrik, hukum I Kirchoff, rangkaian hambatan seri dan paralel serta penerapan DC dan AC. Instrumen hasil belajar kognitif meliputi tiga puluh pertanyaan berbentuk pilihan ganda (tes objektif). Matrikulasi komposisi soal tes hasil belajar kognitif dapat dilihat pada Tabel 3.2. Untuk kisi-kisi tes dan soal tes hasil belajar kognitif secara keseluruhan tertera pada Lampiran B.

Tabel 3.2 Kriteria Soal Tes Hasil belajar kognitif Rangkaian Listrik Dinamis

Sub Materi	No Butir Soal Aspek Kognitif						Jumlah
	C1 Meng-hafal (Remember)	C2 Mema- hami (Under- stand)	C3 Meng- aplikasi- kan (App- lying)	C4 Meng- analisis (Ana- lyzing)	C5 Meng- evaluasi (Eva- luate)	C6 Mem- buat (Create)	
Alat Ukur Listrik	1	2					2
Hukum Ohm	3	4, 5	6	7	8		6
Hambatan Listrik	9			10, 11	12		4
Hukum I Kirchoff			13, 14	15			4
Rangkaian Hambatan Listrik	18, 20	17, 21	16	19, 23, 24, 25		22	14

Tabel 3.2 Kriteria Soal Tes Hasil belajar kognitif Rangkaian Listrik Dinamis (Lanjutan)

Sub Materi	No Butir Soal Aspek Kognitif						Jumlah
	C1 Meng-hafal (Remember)	C2 Mema- hami (Under- stand)	C3 Meng- aplikasi- kan (App- lying)	C4 Meng- analisis (Ana- lyzing)	C5 Meng- evaluasi (Eva- luate)	C6 Mem- buat (Create)	
Penerapan DC dan AC	26, 27		29, 30	28			5
Jumlah	7	5	6	9	2	1	30

b. Tes Keterampilan Berpikir Kreatif (Tes KBK_r)

Instrumen keterampilan berpikir kreatif digunakan untuk mengetahui penguasaan keterampilan berpikir kreatif siswa. Soal KBK ini terdiri dari empat belas pertanyaan yang berbentuk uraian. Butir-butir soal dalam tes keterampilan berpikir kreatif akan mencakup soal-soal yang menuntut siswa untuk berpikir lancar, berpikir luwes, berpikir orisinal atau berpikir elaboratif. Matrikulasi komposisi soal tes keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Tabel 3.3. Untuk kisi-kisi tes dan soal tes keterampilan berpikir kreatif secara keseluruhan tertera pada Lampiran B.

Tabel 3.3. Kisi-kisi Soal Keterampilan Berpikir Kreatif

Sub Materi	No Butir Soal Unsur Berpikir Kreatif				Jumlah
	Berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Berpikir luwes (<i>flexibility</i>)	Berpikir orisinal (<i>originality</i>)	Berpikir elaboratif (<i>elaboration</i>)	
Alat Ukur Listrik	1				1
Hukum Ohm				10	1
Hambatan Listrik				6, 7	2

Tabel 3.3 Kisi-kisi Soal Keterampilan Berpikir Kreatif (Lanjutan)

Sub Materi	No Butir Soal Unsur Berpikir Kreatif				Jumlah
	Berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Berpikir luwes (<i>flexibility</i>)	Berpikir orisinal (<i>originality</i>)	Berpikir elaboratif (<i>elaboration</i>)	
Hukum I Kirchoff	2, 4				2
Rangkaian Hambatan	5	8	3, 9, 11		5
Penerapan DC dan AC				12, 13, 14	3
Jumlah	4	1	3	6	14

c. Lembar Observasi

Dalam penelitian ini, observasi yang dimaksud adalah observasi keterlaksanaan model pembelajaran berbasis proyek yang sedang diteliti. Observasi keterlaksanaan model pembelajaran bertujuan untuk melihat apakah tahapan-tahapan model pembelajaran berbasis proyek yang diteliti telah dilaksanakan oleh guru atau tidak. Observasi ini dibuat dalam bentuk *checklist*.

2. Pengembangan Instrumen

Instrumen hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif dilakukan dengan tahap-tahap: a. menyusun kisi-kisi soal, b. meminta pertimbangan dosen ahli, c. melakukan uji coba instrumen, dan d. melakukan analisis butir soal.

Analisis butir soal dilakukan dengan cara uji coba instrumen untuk menguji tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas soal. Semua bentuk pengujian dilakukan dan dihitung dengan menggunakan program *Microsoft Excell* kemudian diinterpretasikan dengan kriteria interpretasi yang dikembangkan oleh Arikunto (2011).

Data yang digunakan sebagai hasil dari sebuah penelitian hendaknya merupakan data yang benar-benar terjaring dengan cara yang tepat. Untuk menjaring data yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan, dibutuhkan sebuah instrumen yang baik pula. Penjaringan data ini menggunakan instrumen yang standar atau yang telah distandardisasi. Instrumen yang baik umumnya memenuhi kriteria validitas tinggi, reliabilitas tinggi, daya pembeda yang baik dan tingkat kesukaran yang layak dan sesuai dengan jenjangnya. Untuk mendapatkan instrument yang memenuhi kriteria tersebut dibutuhkan uji coba instrumen yang terdiri dari:

a. Validitas

Validitas instrumen menunjukkan bahwa hasil dari suatu pengukuran menggambarkan segi atau aspek yang diukur (Sukmadinata, 2009). Sebuah tes

dikatakan memiliki validitas yang baik apabila soal tes tersebut benar-benar dapat mengukur hal yang ingin diukur. Pengujian validitas yang dilakukan adalah validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi adalah pengujian validitas pada isi soal untuk memastikan apakah butir tes mengukur secara tepat keadaan yang ingin diukur (Purwanto, 2010). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *item review* dengan membuat kisi-kisi instrumen dan meminta pertimbangan ahli yaitu dosen pembimbing dan dosen ahli sebagai penilai untuk mengkaji kesesuaian antara kisi-kisi dengan butir item yang dibuat. Sedangkan validitas konstruksi adalah pengujian validitas yang dilakukan dengan melihat kesesuaian konstruksi butir soal yang ditulis dengan kisi-kisinya (Purwanto, 2010). Metode ini dilakukan dengan mencermati kesesuaian penempatan butir soal dari sisi konstruksinya disesuaikan dengan kisi-kisi instrumen yang telah dibuat. Terbentuknya validitas ini diupayakan melalui konsultasi dengan dosen pembimbing/ahli selama proses penilaian berlangsung.

b. Reliabilitas

Reliabilitas atau keajegan adalah kestabilan skor yang diperoleh ketika diuji ulang dengan tes yang sama pada situasi yang berbeda atau dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2011). Untuk menguji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan metode *test-retest*, yaitu dilakukan dengan cara mengujicobakan instrumen yang sama, respodennya sama tapi waktunya berbeda. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Teknik korelasi yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah rumus korelasi *product moment Pearson* angka kasar (Arikunto, 2011):

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

- r_{xy} : Koefisien korelasi
- X : Skor rata-rata tes pertama
- Y : Skor rata-rata tes kedua
- N : Jumlah sampel

Harga r menunjukkan indeks korelasi antara dua variabel yang dikorelasikan. Interpretasi besarnya koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Intepretasi koefisien korelasi r

Interval koefisien	Tingkat hubungan
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2011)

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Besarnya indeks kesukaran berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Soal dengan indeks kesukaran 0,00 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya soal dengan indeks 1,00 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu mudah. Indeks kesukaran diberi simbol P (Proporsi) yang dihitung dengan rumus: (Arikunto, 2011)

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.4)$$

Keterangan:

- P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal tersebut dengan benar

JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi untuk indeks kesukaran dituliskan dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kategori tingkat kesukaran butir soal.

Batasan	Kategori
$0,00 \leq P < 0,30$	Soal Sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Soal Sedang
$0,70 \leq P < 1,00$	Soal Mudah

(Sumber: Arikunto, 2011)

c. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D) dengan rumus: (Arikunto, 2011)

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.5)$$

Keterangan:

DP : Indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

J_A : Banyaknya peserta kelompok atas

J_B : Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : Banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

B_B : Banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

P_A : Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

P_B : Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Kategori daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.7

Tabel 3.7 kategori daya pembeda butir soal

Batasan	Kategori
Negatif	Sangat buruk, harus dibuang

$0,00 \leq D \leq 0,20$	Buruk (<i>poor</i>), sebaiknya dibuang
$0,20 < D \leq 0,40$	Sedang (<i>satisfactory</i>)
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik (<i>good</i>)
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali (<i>excellent</i>)

(Sumber: Arikunto, 2011)

Uji coba instrumen tes hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kreatif dilakukan pada siswa kelas XI yang sudah mempelajari materi rangkaian listrik dinamis di salah satu SMA Negeri di kabupaten Ciamis. Soal tes hasil belajar kognitif yang diujicobakan berjumlah 30 butir soal bentuk pilihan ganda dan soal tes keterampilan berpikir kreatif yang diujicobakan berjumlah 14 butir soal berbentuk uraian. Analisis instrumen untuk menguji validitas, reliabilitas, tingkat kemudahan, dan daya pembeda soal dilakukan dengan menggunakan program *Microsoft Excell*. Hasil uji coba secara terperinci tertera pada Lampiran B. Rekapitulasi hasil uji coba soal hasil belajar kognitif rangkaian listrik dinamis dan keterampilan berpikir kreatif siswa dapat dilihat pada Tabel 3.8 dan Tabel 3.9.

Tabel 3.8 Hasil Ujicoba Soal Tes Hasil Belajar Kognitif Rangkaian Listrik Dinamis

No.	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Status Soal
	P	Kriteria	D	Kriteria	
1	0.500	Sedang	0.604	Baik	Digunakan
2	0.375	Sedang	0.349	Sedang	Digunakan
3	0.750	Mudah	0.153	Sangat Buruk	Tidak Digunakan
4	0.469	Sedang	0.381	Sedang	Digunakan
5	0.719	Mudah	0.396	Sedang	Digunakan
6	0.250	Sulit	0.014	Sangat Buruk	Tidak Digunakan
7	0.531	Sedang	0.526	Baik	Digunakan
8	0.625	Sedang	0.449	Baik	Digunakan
9	0.563	Sedang	0.073	Sangat Buruk	Tidak Digunakan
10	0.688	Sedang	0.326	Sedang	Digunakan
11	0.625	Sedang	0.586	Baik	Digunakan
12	0.688	Sedang	0.391	Sedang	Digunakan

Tabel 3.8 Hasil Ujicoba Soal Tes Hasil Belajar Kognitif

Rangkaian Listrik Dinamis (lanjutan)

No.	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Status Soal
	P	Kriteria	D	Kriteria	
13	0.344	Sedang	0.578	Baik	Digunakan
14	0.375	Sedang	0.810	Baik Sekali	Digunakan
15	0.406	Sedang	0.657	Baik	Digunakan
16	0.344	Sedang	0.693	Baik	Digunakan
17	0.313	Sedang	0.573	Baik	Digunakan
18	0.375	Sedang	0.698	Baik	Digunakan
19	0.500	Sedang	0.084	Buruk	Tidak Digunakan
20	0.531	Sedang	0.296	Sedang	Digunakan
21	0.500	Sedang	0.386	Sedang	Digunakan
22	0.625	Sedang	0.299	Sedang	Digunakan
23	0.469	Sedang	0.006	Buruk	Tidak Digunakan
24	0.594	Sedang	0.215	Sedang	Digunakan
25	0.563	Sedang	0.268	Sedang	Digunakan
26	0.594	Sedang	0.215	Sedang	Digunakan
27	0.531	Sedang	0.260	Sedang	Digunakan
28	0.469	Sedang	0.224	Sedang	Digunakan
29	0.656	Sedang	0.311	Sedang	Digunakan
30	0.531	Sedang	0.405	Baik	Digunakan

Sedangkan hasil ujicoba soal Tes Keterampilan Berpikir Kreatif dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Ujicoba Soal Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

No.	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Status Soal
	P	Kriteria	D	Kriteria	
1	0.67	Sedang	0.45	Baik	Digunakan
2	0.66	Sedang	0.43	Baik	Digunakan
3	0.78	Mudah	0.02	Buruk	Tidak Digunakan
4	0.72	Mudah	0.45	Baik	Digunakan
5	0.82	Sedang	0.07	Buruk	Tidak Digunakan
6	0.68	Sedang	0.43	Baik	Digunakan
7	0.67	Sedang	0.41	Baik	Digunakan
8	0.71	Mudah	0.41	Baik	Digunakan
9	0.67	Sedang	0.52	Baik	Digunakan

10	0.73	Mudah	0.43	Baik	Digunakan
11	0.73	Mudah	0.43	Baik	Digunakan
12	0.53	Sedang	0.05	Buruk	Tidak Digunakan

Tabel 3.9 Hasil Uji coba Soal Tes Keterampilan Berpikir Kreatif (lanjutan)

No.	Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Status Soal
	P	Kriteria	D	Kriteria	
13	0.55	Sedang	0.14	Buruk	Tidak Digunakan
14	0.60	Sedang	0.42	Baik	Digunakan

Dari 30 soal Tes Hasil Belajar Kognitif, 5 soal tidak digunakan sedangkan dari 14 soal Tes Keterampilan Berpikir Kreatif 4 soal tidak digunakan. Sehingga soal yang digunakan untuk instrumen penelitian adalah sebanyak 25 soal Tes Hasil Belajar Kognitif berbentuk pilihan ganda, serta 10 soal Tes Keterampilan Berpikir Kreatif berbentuk uraian.

Instrumen yang telah diujicobakan tersebut, diujicobakan ulang dengan siswa yang sama untuk menentukan reliabilitas tes. Uji reliabilitas yang digunakan dengan metode *test and retest*. Berdasarkan hasil perhitungan, tes yang disusun memiliki nilai reliabilitas 0,87 (kategori sangat tinggi) untuk soal Tes Hasil Belajar Kognitif dan nilai reliabilitas 0,97 (kategori sangat tinggi) untuk soal Tes Keterampilan Berpikir Kreatif.

E. Teknik Analisis Data

Data yang sudah diperoleh selanjutnya dianalisis. Adapun teknik analisis yang dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Langkah-langkah untuk melaksanakan analisis data:

1. Pemberian skor tes awal dan tes akhir

Pemberian skor hasil belajar kognitif mengacu pada metode *rights only*. Skor untuk setiap jawaban benar adalah +1 dan untuk jawaban salah adalah 0.

Pemberian skor dihitung dengan menggunakan rumus :

$$S = \Sigma R$$

dengan S = skor siswa, ΣR = jawaban siswa yang benar

Sedangkan untuk skor keterampilan berpikir kreatif menggunakan rubrik penilaian.

2. Perhitungan skor *Gain* dan skor *N-Gain*

Gain dihitung untuk melihat perbedaan antara skor tes awal dan tes akhir sehingga dapat dilihat peningkatan pembelajarannya atau dengan kata lain dapat melihat perubahan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran. Perhitungan skor *gain* aktual diperoleh dengan cara mengurangi nilai tes akhir oleh tes awal. Skor *gain* yang diperoleh selanjutnya dilanjutkan dengan menghitung skor *gain* yang dinormalisasi (*N-gain*). Skor ini yang akan dipergunakan untuk uji perbandingan jika data skor tes awal tidak berbeda secara signifikan.

N-gain dapat melihat peningkatan yang cukup berarti dibandingkan dengan *gain* aktual karena dengan *N-gain* peningkatan antara siswa yang cerdas dan kurang cerdas dapat terlihat secara jelas. *N-gain* dihitung dengan menggunakan persamaan 3.6 yang dikembangkan oleh Hake (1999), yaitu

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (3.6)$$

Keterangan:

S_{post} = skor tes akhir

S_{pre} = skor tes awal

S_{maks} = skor maksimum

Nilai g (*N-gain*) yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kriteria nilai g (*N-gain*)

Nilai	Kriteria
$g \geq 0.7$	tinggi
$0.3 \leq g < 0.7$	sedang

$g < 0.3$	rendah
-----------	--------

Hake (1999)

3. Analisis Perbandingan

Proses analisis perbandingan dilakukan dengan bantuan program analisis statistik SPSSTM 16.0. Taraf kepercayaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah $\alpha = 0.05$ (95%). Taraf kepercayaan ini paling sering dipergunakan untuk penelitian-penelitian pada bidang sosial termasuk pendidikan. Tahap analisis perbandingan meliputi:

a. Uji prasyarat

Ada dua jenis uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Kedua uji ini akan menentukan uji statistik parametrik atau non parametrik yang akan dilakukan dilangkah selanjutnya untuk analisis perbandingan. Uji parametrik akan dilakukan jika data berdistribusi normal dan homogen sedangkan jika salah satu syarat diantara keduanya tidak dapat dipenuhi maka uji perbandingan yang dilakukan adalah uji non parametrik.

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui distribusi atau sebaran skor data hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains siswa. Uji normalitas data menggunakan *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test*.

Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui asumsi homogen atau tidaknya suatu varians. Jenis uji homogenitas yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah uji *Levene*. Uji ini merupakan jenis uji standar yang umum digunakan untuk ANOVA. Data homogen jika nilai signifikan hasil perhitungan lebih besar dari α ($\text{sig} > \alpha$) sebaliknya jika nilai signifikansi lebih kecil dari α ($\text{sig} < \alpha$) maka data tidak homogen (Alhusin, 2003).

55

b. Uji perbandingan

Uji perbandingan yang dipilih adalah Uji-t 2 sampel independen (bebas) karena merupakan metode yang digunakan untuk menguji kesamaan rata-rata 2 populasi yang bersifat independen. Independen maksudnya adalah karena populasi yang satu tidak dipengaruhi atau tidak berhubungan dengan populasi yang lain, uji ini dilakukan dengan *Independent Samples T Test* yang terdapat dalam program SPSS™ 16.0. Syarat uji ini dilakukan setelah data dinyatakan terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Diperoleh keputusan bahwa skor tes akhir atau nilai *n-gain* yang diujikan tidak berbeda signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen jika nilai signifikannya lebih besar dari nilai α ($\alpha = 0.05$) sebaliknya jika nilai signifikan lebih kecil dari nilai α maka diantara kelas kontrol dan eksperimen terdapat perbedaan yang signifikan.

Analisis perbandingan satu arah non parametrik dilakukan dengan Kruskall Wallis Test (*Kruskall Wallis One Way Analysis of Variance*). Analisis ini dilakukan jika salah satu atau kedua uji prasyarat tidak dapat dipenuhi (uji normalitas dan uji homogenitas). Interpretasi nilai signifikan sama seperti yang ditentukan pada ANOVA.

4. Data Observasi

Pada penelitian ini, observasi yang dimaksud adalah observasi keterlaksanaan model pembelajaran berbasis proyek. Data observasi aktivitas siswa diolah untuk mengetahui bagaimana aktivitas siswa dalam pembelajaran berbasis proyek. Untuk menghitung persentase aktivitas siswa yang dinilai menggunakan dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ aktivitas} = \frac{\text{jumlah siswa yang melakukan aktivitas}}{\text{skor maksimum aktivitas siswa}} \times 100 \% \quad (3.7)$$

Sedangkan data aktivitas guru diolah untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran berbasis proyek. Untuk menghitung persentase aktivitas guru dinilai menggunakan rumus :

$$\% \text{ aktivitas} = \frac{\text{jumlah guru yang melakukan aktivitas}}{\text{skor maksimum aktivitas guru}} \times 100 \% \quad (3.8)$$

Untuk mengetahui kategori keterlaksanaan model pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan oleh siswa dan guru, dapat diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Interpretasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase (%)	Interpretasi
100	Seluruhnya terlaksana
79-99	Pada umumnya terlaksana
51-75	Sebagian besar terlaksana
50	Setengahnya terlaksana
26-49	Hampir setengahnya terlaksana
1-25	Sebagian kecil terlaksana
0	Tidak ada yang terlaksana

(Koentjaraningrat, 1986)