

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Pada rancangan penelitian ini, menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan metode quasi eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah Pretest-Posttest, Non equivalent Control Group (Wierma & Jurs, 2009). Desain ini terdiri atas dua kelompok yang berbeda, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan. Kelompok eksperimen merupakan kelompok yang mendapatkan pembelajaran dengan model PjBL dan kelompok kontrol merupakan kelompok yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Desain eksperimen yang digambarkan dapat dilihat pada Tabel 3.1. kelompok eksperimen diberi tanda perlakuan X yaitu perlakuan khusus dengan menggunakan model PjBL berdasarkan tahapan-tahapan yang harus dilalui, sedangkan kelas kontrol diberikan perlakuan Y, kelompok ini tidak mempergunakan perlakuan khusus melainkan menggunakan model pembelajaran yang sering digunakan di sekolah, yaitu pembelajaran konvensional. Jenis soal *pretest posttest* penguasaan konsep dan berpikir kreatif yang digunakan pada kelas kontrol dan eksperimen sama.

Tabel 3.1
Desain Penelitian

Kelasa	<i>Pretest</i>	Perlakuan	Postest
G ₁	O	X	O
G ₂	O	Y	O

Sumber: Wierma, 2009

Keterangan :

- G1 : Kelas eksperimen
- G2 : Kelas Kontrol
- O : *Pretest/Posttest*
- X : Model PjBL
- Y : Model diskusi kelompok (konvensional)

B. Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini melibatkan beberapa dosen dan guru kimia sebagai tim ahli dalam memvalidasi instrument penelitian. Guru dan teman yang membantu dalam mengobservasi pelaksanaan pembelajaran di kelas. Observer yang terlibat terdiri dari 2 guru kimia dan 1 orang teman satu angkatan kuliah. Siswa/i yang terlibat merupakan siswa/i kelas XII Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIA), ada dua kelas yang diambil sebagai partisipan dalam penelitian ini yang merupakan subyek utuh yang secara alami terbentuk dalam kelas.

C. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini, terdiri dari 20 siswa kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran model PjBL dan 20 siswa kelas kontrol yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Subjek penelitian ini merupakan siswa kelas XII di Sekolah Menengah Atas di Kota Bandung. Kelas yang diambil adalah kelas XII MIA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XII MIA 2 sebagai kelas kontrol. Alasan pemilihan kelas yaitu, (1) berdasarkan informasi dari guru, bahwa kedua kelas yang akan diteliti memiliki prestasi hasil belajar yang sama (2) jadwal belajar kimia pada kedua kelas tersebut dilaksanakan pada hari yang sama, dan (3) kedua kelas diajar oleh guru yang sama.

D. Instrument Penelitian

Sesuai dengan pertanyaan penelitian yang telah ditentukan, untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan, perlu disesuaikan instrument penelitian yang tepat. Instrumen yang disusun menjadi media untuk mengumpulkan data penelitian. Dalam penelitian ini dibutuhkan beberapa instrument seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Instrumen Penelitian dan Data yang Dihasilkan

No	Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Teknik
1.	Bagaimana keterlaksanaan model PjBL untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kreativitas siswa pada materi sel elektrolisis ?	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran <i>Project based Learning (PjBL)</i>	Pengumpulan data selama pembelajaran
2.	Bagaimana perbedaan peningkatan penguasaan konsep siswa yang memperoleh pembelajaran model PjBL dengan pembelajaran diskusi kelompok (konvensional) pada materi sel elektrolisis?	Soal tes (<i>pre test</i> dan <i>post test</i>)	Pemberian soal tes sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran <i>Project based Learning (PjBL)</i> kepada siswa
3.	Bagaimana perbedaan peningkatan kreativitas siswa yang memperoleh pembelajaran model PjBL dengan pembelajaran diskusi kelompok (konvensional) pada materi sel elektrolisis?	Tes berpikir kreatif (esai) mengenai elektrolisis dan lembar observasi kemampuan bertindak kreatif siswa	Pemberian soal test setelah pembelajaran Pengumpulan data selama pembelajaran berlangsung
4.	Bagaimana tanggapan siswa terhadap penerapan PjBL pada materi sel elektrolisis?	Angket	Pemberian angket di akhir pembelajaran yang terdiri dari pernyataan mengenai pengalaman belajar

1. Lembar Observasi

Observasi atau pengamatan meliputi kegiatan pemusatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan seluruh alat indra (Arikunto, 2012). Lembar observasi diberikan kepada *observer* untuk memperoleh gambaran secara langsung kreativitas siswa selama pembelajaran berlangsung dan sejauh mana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan PjBL. *Observer* pada penelitian ini adalah penulis sendiri dan beberapa orang pendidik. Dalam pelaksanaan PjBL ini proses pembelajaran dilakukan dalam 6 tahapan, antara lain tahapan penentuan

pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menguji hasil dan presentasi, serta tahap mengevaluasi. Lembar observasi yang disusun yaitu untuk mengobservasi tindakan siswa saat melakukan prosedur elektroplating.

2. Soal Pretest dan Posttest Penguasaan Konsep

Soal tes digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa. Soal tes ini diberikan pada awal (pretest) dan akhir (posttest) pelajaran dengan bentuk soal pilihan ganda sebanyak 15 soal. Kisi-kisi dan soal pretest dan posttest penguasaan konsep siswa selengkapnya dapat dilihat di lampiran 6. Soal tes diberikan pada dua kelompok kelas yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Soal tes diberikan berdasarkan tujuan pembelajaran yang dituangkan dalam kisi-kisi tes. Adapun kisi-kisi tes disajikan pada tabel berikut.

Tbel 3.1. Kisi-kisi Tes Penguasaan Konsep Siswa

No	Indikator Soal	No. Soal	Jenjang Kognitif
1	<i>Menentukan</i> komponen-komponen elektrolisis	1	C4
2	<i>Menentukan</i> langkah-langkah percobaan elektrolisis	2	C4
3	<i>Menjelaskan</i> fungsi larutan elektrolit pada sel elektrolisis	3	C3
4	<i>Menganalisis</i> reaksi reduksi yang terjadi di katoda pada sel elektrolisis berdasarkan data potensial reduksi standar	4	C4
5	<i>Menentukan</i> reaksi yang terjadi pada katoda	5	C3
6	<i>Menentukan</i> zat yang akan dihasilkan di anoda	6	C4
7	<i>Menentukan</i> sel elektrolisis yang menghasilkan gas oksigen	7	C2
8	<i>Menganalisis</i> reaksi reduksi yang terjadi di katoda pada sel elektrolisis berdasarkan data potensial reduksi standar	8	C4
9	<i>Menggunakan</i> Hukum Faraday untuk menghitung massa zat yang terbentuk dan jumlah muatan yang diperlukan pada proses	9	C3
10	<i>Menentukan</i> waktu yang diperlukan untuk menghendapkan tembaga	10	C3
11	<i>Menentukan</i> waktu yang diperlukan untuk menghendapkan tembaga	11	C3
12	<i>Menentukan</i> volume gas yang terbentuk di anoda pada elektrolisis larutan KCl	12	C3

13	<i>Menentukan</i> volum gas oksigen pada elektrolisis larutan FeSO ₄ .	13	C3
14	<i>Menjelaskan</i> penggunaan elektrolisis dalam pembuatan zat, pemurnian logam, elektroplating, dan elektroanalisis	14	C2
15	<i>Menjelaskan</i> penggunaan elektrolisis dalam pembuatan zat, pemurnian logam, <i>electroplating</i> , dan elektroanalisis	15	C2

Soal tes yang akan digunakan diuji validitas isi terlebih dahulu kepada dosen dan guru dengan jumlah total 5 orang. Tes direvisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh dosen dan guru, kemudian diujicobakan. Tes diuji coba untuk mengetahui validitas butir soal dan nilai reliabilitas tes.

a. Validitas tes

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan dari suatu tes. Suatu tes dikatakan valid atau shahih apabila tes dapat mengukur apa yang hendak diukur. Validitas yang hendak diukur pada penelitian ini adalah validitas isi.

Validitas isi adalah validitas dari alat ukur dari segi isi materi pelajaran yang dicakup oleh alat ukur tersebut (Firman, 2013). Suatu tes memiliki validitas isi yang diinginkan adalah dengan menyusun kisi-kisi tes dan menyesuaikan dengan pedoman seperti kurikulum atau materi bahan ajar tersebut. Soal tes yang telah dirancang kemudian divalidasi oleh ahli kemudian dihitung nilai Lawshe CVR (Content Validity Ratio) masing-masing butir soal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CVR = \frac{ne - N}{N}$$

(Wilson, *et. al.*, 2012)

Keterangan:

CVR = Content Validity Ratio

ne = jumlah pakar yang mengatakan sesuai

N = jumlah pakar

Hasil validasi isi soal penguasaan konsep siswa yang didasarkan pada lembar validasi oleh lima pakar diperoleh skor CVR masing-masing item soal tes

yang berjumlah 15 soal. Hasil CVR masing-masing item soal tes menunjukkan bahwa semua item tes validasi dan dapat diujicoba.

Sebelum instrument ini digunakan maka diteliti dulu kualitasnya melalui uji coba. Kualitas instrument ditunjukkan oleh kesahihan dalam mengungkapkan apa yang akan diukur. Untuk mengetahui validitas butir soal digunakan *korelasi point biserial (rpbis)*. Langkah-langkah perhitungan uji validitas adalah sebagai berikut:

1) Menghitung koefisien korelasi biserial (γ_{phi}), dengan rumus:

$$\gamma_{\text{phi}} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

keterangan :

γ_{phi} = Koefisien korelasi biserial

M_p = Rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

M_t = rerata skor total

S_t = standar deviasi dari skor total

P = proporsi sampel yang menjawab benar

q = proporsi soal yang menjawab salah

2) Mencari nilai t hitung

Setelah mendapatkan r hitung, kemudian untuk menguji nilai signifikansi validitas butir soal tersebut, peneliti menggunakan uji t yaitu dengan menggunakan rumus

$$T_{\text{hitung}} = \frac{r}{\sqrt{\frac{t-r^2}{N-2}}}$$

(Santoso, 2001)

Keterangan:

r = Nilai koefisien korelasi

N = jumlah sampel

3) Menentukan t_{tabel}

Setelah diperoleh nilai t_{hitung} maka, langkah selanjutnya adalah menentukan t_{tabel} untuk instrument diskonto dengan $df = n-2 = 24 - 2 = 22$ dengan nilai $df = 22$ dan pada nilai alpha sebesar 95% didapat nilai $t=2,07$

4) Proses pengambilan keputusan

Pengambilan keputusan didasarkan pada uji hipotesis dengan kriteria sebagai berikut:

Jika t_{hitung} positif, dan $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka butir soal valid

Jika t_{hitung} negatif, dan $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka butir soal tidak valid.

Untuk uji validitas item data dan hasil rekapitulasi uji validitas data instrument penguasaan konsep dapat dilihat pada lampiran . Berdasarkan hasil rekapitulasi uji validasi data instrument penguasaan konsep diperoleh bahwa instrument penguasaan konsep siswa semua berada pada kategori valid. Hal ini berarti bahwa instrument tersebut dapat mengukur penguasaan konsep siswa.

b. Uji reliabilitas

Reliabilitas berhubungan dengan masalah ketetapan atau konsistensi tes. Reliabilitas tes berarti bahwa suatu instrument cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrument tersebut sudah baik. Instrument yang dipercaya atau reliable akan menghasilkan data yang dapat dipercaya juga.

Sebelum instrument ini digunakan maka diteliti dulu kualitasnya melalui uji coba. Kualitas instrument ditunjukkan oleh reliabilitas dalam mengungkapkan apa yang akan diukur. Untuk mengetahui reliabilitas penguasaan konsep siswa menggunakan rumus KR-20. Selanjutnya dihitung koefisien reliabilitas dengan menggunakan rumus KR-20, sebagai berikut:

$$KR-20 = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right]$$

Keterangan :

KR-20 = Reliabilitas Instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan

t^2 = Variasi soal

p = Proporsi subjek yang menjawab betul pada butir soal

q = Proporsi subjek yang menjawab salah pada butir soal

Berdasarkan hasil uji reliabilitas penguasaan konsep diperoleh bahwa instrument penguasaan konsep siswa mempunyai reliabilitas yang kuat. Ini berarti bahwa instrument ini berada pada reliabilitas yang kuat.

3. Tes Berpikir Kreatif dan Lembar Observasi Kreativitas Tindakan

Untuk mengukur efektivitas LKS terhadap kreativitas siswa maka disusun dua buah instrumen yaitu 5 item tes esai untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa dan lembar observasi untuk menilai kreativitas bertindak siswa saat pembelajaran. Penyusunan instrumen tes dan lembar observasi kreativitas siswa diawali dengan membuat kisi-kisi untuk divalidasi oleh dosen pembimbing. kisi-kisi tes tersebut memuat informasi indikator keterampilan berpikir kreatif untuk menjawab soal-soal berkaitan dengan konsep elektrolisis. Sedangkan kisi-kisi lembar observasi memuat indikator-indikator kreativitas bertindak siswa pada setiap tahap praktikum yang dilakukan siswa.

4. Angket Tanggapan Siswa terhadap Model Pembelajaran PjBL

Instrument angket digunakan sebagai alat pengumpul data untuk mengetahui respon siswa terhadap LKS serta terhadap pelaksanaan model PjBL dalam pembelajaran. Angket ini diberikan di akhir pembelajaran kepada masing-masing siswa.

E. Prosedur Penelitian

1. Tahap Penelitian

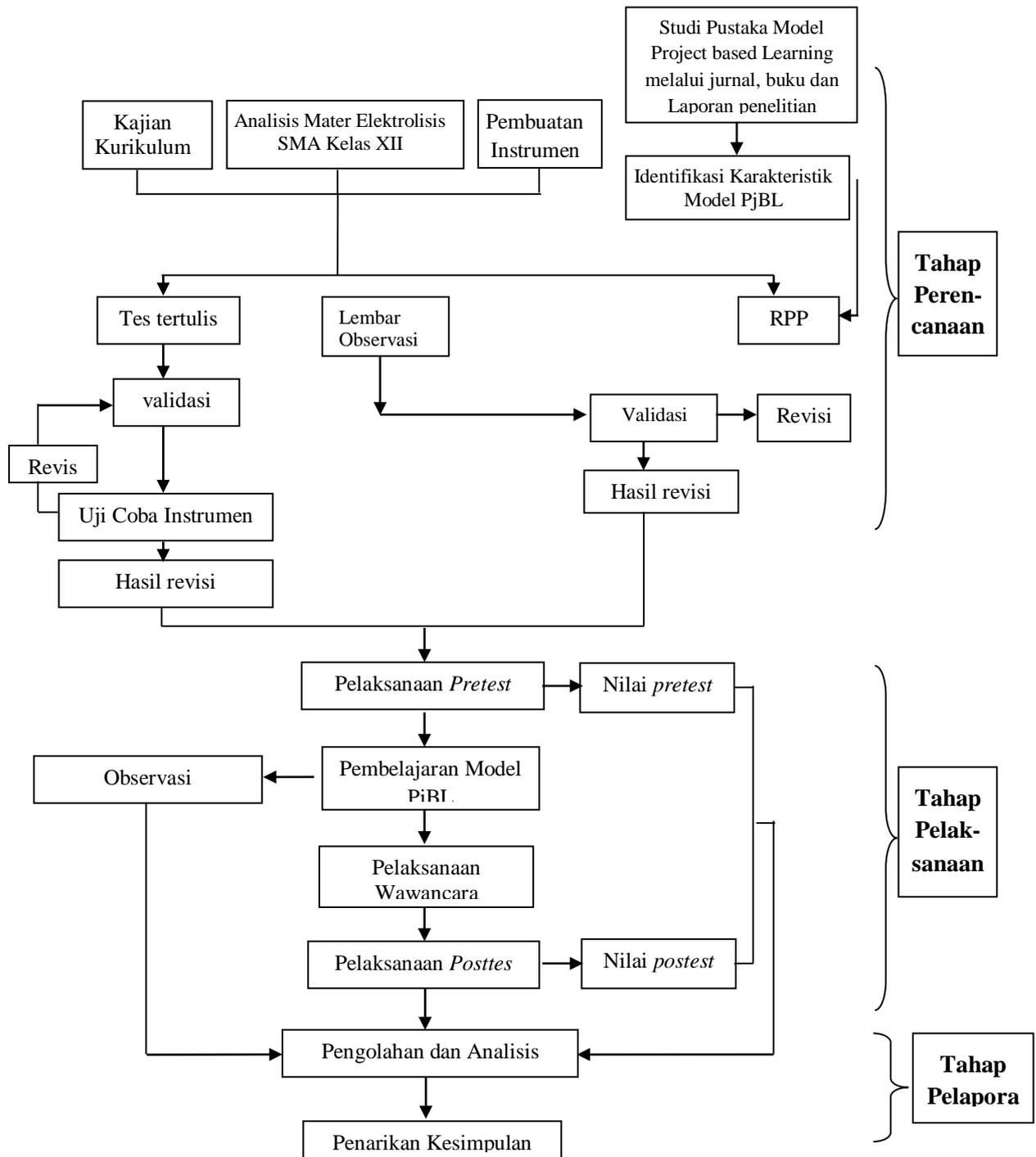
Berdasarkan alur penelitian, penelitian dilakukan melalui tiga tahap yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian

a. Tahap Perencanaan

Beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan antara lain :

- 1) Studi pustaka pembelajaran Model PjBL dan identifikasi karakteristik Model PjBL.

- 2) Kajian kurikulum dan analisis materi koloid.
 - 3) Pembuatan instrument tes tertulis, lembar observasi, bahan wawancara dan RPP.
 - 4) Melakukan validasi instrument.
 - 5) Merevisi / Memperbaiki instrument.
 - 6) Melakukan Uji coba instrumen penelitian.
 - 7) Melakukan Uji reliabilitas instrument.
 - 8) Mempersiapkan dan mengurus surat ijin penelitian
- b. Tahap Pelaksanaan
- Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan antara lain :
- 1) Memberikan pembelajaran metode tradisional
 - 2) Pelaksanaan *pretest*
 - 3) Pelaksanaan pembelajaran di kelas menggunakan PjBL
 - 4) Melakukan observasi pada proses pembelajaran
 - 5) Pelaksanaan *posttest*
 - 6) Melakukan wawancara terhadap perwakilan siswa dan pendidik mengenai pembelajaran menggunakan model PjBL.
- c. Tahap Akhir
- Kegiatan yang dilakukan tahap akhir antara lain
- 1) Mengolah data hasil penelitian
 - 2) Menganalisis dan membahas hasil temuan penelitian.
 - 3) Menarik Kesimpulan



Gambar 3.1 Alur Penelitian

2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013). Variabel penelitian dalam penelitian ini yaitu:

a. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Variabel bebas merupakan variable yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan dan timbulnya variable terikat (Sugiyono, 2013). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran. Kelas eksperimen menggunakan model PjBL dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

b. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variable bebas (Wiersma, 2009). Variable terikat disebut juga variabel hasil dan variabel ini adalah variabel yang digunakan dalam perhitungan statistic. Variabel terikat dalam penelitian ini penguasaan konsep dan kreativitas.

c. Variabel Kontrol (*Control Variable*)

Variabel kontrol adalah variabel bebas yang lain dari variabel bebas utama yang memberikan pengaruh, tetapi pengaruhnya dikontrol oleh peneliti (Wiersma, 2009). Variabel yang dikontrol oleh peneliti tersebut adalah guru, instrument soal pretest dan posttest, waktu implementasi, media dan materi pembelajaran.

3. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan landasan teori dan kerangka pemikiran, maka dapat dirumuskan hipotesis penelitian untuk penguasaan konsep dan kreativitas meliputi berpikir kreatif dan bertindak kreatif sebagai berikut:

a. Hipotesis penguasaan konsep

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konsep antara kelompok yang menggunakan model PjBL dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi sel

elektrolisis.

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan penguasaan konsep antara kelompok yang menggunakan model PjBL dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi sel elektrolisis.

b. Hipotesis berpikir kreatif

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan berpikir kreatif antara kelompok yang menggunakan model PjBL dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi sel elektrolisis.

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan berpikir kreatif antara kelompok yang menggunakan model PjBL dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi sel elektrolisis.

c. Hipotesis bertindak kreatif

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan bertindak kreatif antara kelompok yang menggunakan model PjBL dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi sel elektrolisis.

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan bertindak kreatif antara kelompok yang menggunakan model PjBL dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional pada materi sel elektrolisis.

F. Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah seluruh data terkumpul. Analisis yang dilakukan meliputi pengelompokan data berdasarkan variable dan jenis responden, menabulasi data berdasarkan variable dari seluruh responden, menyajikan data tiap variable yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menentukan hubungan antara variable. Tabel 3.4 menyajikan rangkuman teknik analisis data yang dilakukan berdasarkan data yang dikumpulkan.

Tabel 3.4
Teknik Analisis Data Berdasarkan Jenis Data yang Dikumpulkan

No	Jenis Data	Teknik Analisis Data
1	Keterlaksanaan model <i>Project based Learning</i>	Analisis deskriptif
2	- Penguasaan konsep - Keterampilan bertindak kreatif - Korelasi penguasaan konsep dengan kreativitas	- Statistik deskriptif <g> - Statistik deskriptif - Uji hubungan
3	Pengalaman belajar siswa dan pemahaman terhadap <i>Project based Learning</i>	- Analisis deskriptif - Hitung presentasi setiap pernyataan

Analisis deskriptif ditujukan untuk mendeskripsikan data yang diperoleh dari penelitian sedetail mungkin dengan data-data tambahan lainnya yang mendukung. Analisis deskriptif digunakan pada saat menjelaskan keterlaksanaan pembelajaran *Project based Learning* dengan pengalaman belajar siswa dan pemahaman terhadap *Project based Learning* dideskripsikan sebagai data tambahan.

1. Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran PjBL

Lembar observasi digunakan untuk menganalisis keterlaksanaan model pembelajaran *Project based Learning*. Lembar observasi ini diisi oleh observer yang mengamati jalannya proses belajar mengajar selama pembelajaran berlangsung. Format lembar observasi ini menggunakan *rating scale* dan membuat kolom ya/tidak. Keterlaksanaan pembelajaran yang dilakukan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ keterlaksanaan} = \frac{\text{kegiatan yang terlaksana}}{\text{jumlah kegiatan}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui kriteria keterlaksanaan model pembelajaran, hasil observasi tersebut diolah ke dalam bentuk presentase yang memiliki interpretasi seperti yang tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 3.5
Interpretasi Keterlaksanaan Pembelajaran

No	% kategori keterlaksanaan	Interpretasi
1	0,0 – 24,9	Sangat kurang
2	25,0 – 37,5	Kurang
3	37,6 – 62,5	Sedang
4	62,6 – 87,5	Baik
5	87,6 – 100	Sangat baik

2. Analisis Tingkat Relevansi

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tingkat relevansi pertanyaan dan jawaban yang dibuat siswa dengan pertanyaan yang diharapkan guru. Rumus yang digunakan untuk analisis relevansi ini adalah sebagai berikut:

$$\%TR = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

%TR = presentasi tingkat relevansi

n = skor jawaban siswa

N = skor maksimum

Kriteria tingkat relevansi dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Kriteria Tingkat Relevansi

Interval Tingkat Relevansi	Kriteria Tingkat Relevansi
$76\% < \%TR \leq 100\%$	Relevansi sangat tinggi
$60\% < \%TR \leq 76\%$	Relevansi tinggi
$44\% < \%TR \leq 60\%$	Cukup relevan
$28\% < \%TR \leq 44\%$	Tidak relevan
$20\% < \%TR \leq 28\%$	Sangat tidak relevan

3. Analisis Kemampuan Merancang Percobaan, Penyusunan Laporan, dan Evaluasi Siswa

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kemampuan siswa dalam merancang percobaan (menentukan tujuan percobaan, menentukan alat dan bahan, menentukan prosedur percobaan, teori dasar, alat dan bahan yang digunakan, langkah kerja, hasil pengamatan, kesimpulan dan daftar pustaka), dan

evaluasi yang diukur berdasarkan kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan di akhir percobaan. Kemampuan siswa menjawab pertanyaan evaluasi di akhir percobaan. Kategori kemampuan siswa dalam merancang, menyusun laporan percobaan dan dalam evaluasi dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
Kriteria Kemampuan Merancang dan Menyusun Laporan Percobaan

Skor	Kategori
$\text{Skor} \leq 1,33$	Kurang baik
$1,33 < \text{skor} \leq 2,33$	Cukup baik
$2,33 < \text{skor} \leq 3,33$	Baik
$3,33 < \text{skor} \leq 4,00$	Sangat baik

4. Analisis Hasil Tes Tertulis

Nilai $\langle g \rangle$ digunakan untuk menentukan tinggi atau rendahnya pengaruh dari perlakuan yang diberikan terhadap pencapaian skor tertentu. Aplikasinya dalam penelitian ini adalah untuk melihat sejauh mana peningkatan penguasaan konsep siswa sebelum dan sesudah pembelajaran yang dilihat dari hasil *pretest* dan *post-test* serta presentasi hasil observasi kreativitas siswa. Pengolahan data dihitung berdasarkan skor $\langle g \rangle$ yang dinormalisasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{pre}}} \times 100\%$$

Keterangan

$\langle g \rangle$ = presentasi gain ternormalisasi

S_{post} = nilai *post-test*

S_{pre} = nilai *pre-test*

S_{max} = nilai maksimal yang diperoleh siswa

Kriteria interpretasi nilai $\langle g \rangle$ dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.8
Klasifikasi $\langle g \rangle$

$\langle g \rangle$	Interpretasi
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 < \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,3$	rendah

(Hake, 1998)

a. Analisis Data *Pretest Post-Test* Penguasaan Konsep dan Berpikir Kreatif Siswa

Untuk menganalisis data *pretest* dan *post-test* penguasaan konsep dan berpikir kreatif siswa dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menguji normalitas skor *pre-test* dan *post-test* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji Shapiro-Wilk dengan menggunakan program IBM-SPSS 16 dengan taraf signifikan 0,05 atau dengan menggunakan rumus uji normalitas Shapiro-Wilk sebagai berikut:

$$W = \frac{(\sum_{t=1}^n \alpha_1 x(i))^2}{\sum_{t=1}^n \alpha_1 (xi-x)^2}$$

(Uyanto, 2009)

Keterangan :

W = Rata-rata

X_i = statistic tatanan ($x_{(1)}, x_{(2)}, \dots, x_{(n)}$)

α_i = Komstanta mean, varian, dan covariance

Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

Jika nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 maka data tidak terdistribusi normal

jika nilai signifikan lebih besar dari 0,05 maka data terdistribusi normal.

- 2) Menguji homogenitas *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji Levene pada IBM SPSS 16 atau menggunakan rumus untuk menguji homogenitas sebagai berikut:

$$W = \frac{(N-k) \sum_{i=1}^k N_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}_{..})^2}{(k-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^j (Z_{y-j} - \bar{Z}_{..})^2}$$

Keterangan

W = Rata-rata

N = jumlah observasi

K = banyaknya kelompok

Z_i = medium data pada kelompok ke-i

Z = medium untuk keseluruhan ata

Kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) > \alpha(0,05)$ maka data bersifat homogen jika nilai signifikansi sebesar $(p) < \alpha(0,05)$ maka data bersifat tidak homogen

- 3) Menguji perbedaan skor *pre-test* dan *post-test*. Jika data terdistribusi tidak normal namun homogen, maka langkah selanjutnya adalah menggunakan teknik nonparametrik yaitu uji Mann-Whitney U (Uji U) dengan SPSS 16 atau menggunakan rumus:

Untuk sampel A :

$$U_A = \pi_A \pi_B + \frac{1}{2} \pi_A (\pi_A + 1) - \sum R_A$$

Untuk sampel B :

$$U_B = \pi_A \pi_B + \frac{1}{2} \pi_B (\pi_B + 1) - \sum R_B$$

Keterangan:

U_A = harga U untuk sampel A

U_B = harga U untuk sampel B

π_A = jumlah sampel A

π_B = jumlah sampel B

R_A = rangking pada sampel A

R_B = rangking pada sampel B

Kemudian dari hasil perhitungan diambil nilai U yang terkecil lalu dibandingkan dengan U tabel. Jika nilai U hitung lebih besar dari U tabel maka tidak terdapat perbedaan skor *pre-test* dan *post-test* siswa (Ruseffendi, 1998).

Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

Jika nilai signifikan sebesar $(p) > \alpha(0,05)$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada skor *pre-test* dan *post-test* siswa.

Jika nilai signifikan sebesar $(p) < \alpha(0,05)$ maka terdapat perbedaan yang signifikan pada skor *pre-test* dan *post-test* siswa

- 4) Jika data terdistribusi normal dan homogeny, dilakukan uji perbedaan skor rata-rata *pre-test* dan *post-test* siswa untuk melihat perbedaan kemampuan awal siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan uji t (t test)

Rumus yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} + 2x\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

(Riduwan, 2013)

Keterangan:

t = koefisien t

\bar{x}_1 = rata-rata pada distribusi sampel 1

\bar{x}_2 = rata-rata pada distribusi sampel 2

S₁ = simpangan baku pada distribusi sampel 1

S₂ = simpangan baku pada distribusi sampel 2

n₁ = jumlah data pada sampel 1

n₂ = jumlah data pada sampel 2

Kemudian t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$, taraf signifikan 0,05. Pada pengujian t berlaku ketentuan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai signifikan sebesar $(p) > \alpha (0,05)$ maka tidak terdapat perpaduan yang signifikan pada skor *pre-test* dan *post-test* siswa.

Jika nilai signifikan sebesar $(p) < \alpha (0,05)$ maka terdapat perbedaan yang signifikan pada skor *pre-test* dan *post-test* siswa.

b. Analisis Data Nilai <g> Penguasaan Konsep dan Berpikir Kreatif Siswa

- 1) Menguji normalitas nilai <g> penguasaan konsep dan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji Shapiro-Walk menggunakan program SPSS 16.0. Analisis skor <g> untuk mengetahui perbedaan peningkatan penguasaan konsep dan berpikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengambilan keputusan dilakukan dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai signifikan sebesar $(p) > \alpha (0,05)$ maka <g> penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa terdistribusi normal.

Jika nilai signifikan sebesar $(p) < \alpha (0,05)$ maka <g> penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa tidak terdistribusi normal.

- 2) Menguji homogenitas nilai <g> penguasaan konsep dan berpikir kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui homogenitas data skor <g> penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengambilan keputusan dilakukan dengan kriteria sebagai berikut:

Jika nilai signifikan sebesar $(p) > (0,05)$ maka <g> penguasaan konsep dan berpikir kreatif siswa bersifat homogen

Jika nilai signifikan sebesar $(p) < (0,05)$ maka <g> penguasaan konsep dan berpikir kreatif siswa bersifat tidak homogen

- 3) Menguji perbedaan skor <g> penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif untuk menentukan perbedaan peningkatan penguasaan konsep dan berpikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat diketahui apakah model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan penguasaan konsep dan berpikir kreatif siswa.

Jika data terdistribusi tidak normal namun homogen maka langkah selanjutnya adalah menggunakan teknik non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney U* (uji U) dengan IBM SPSS 16.

Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan kriteria sebagai berikut :

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) > \alpha (0,05)$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada <g> siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) < \alpha (0,05)$ maka terdapat perbedaan yang signifikan pada <g> siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Jika data terdistribusi normal dan homogen, dilakukan uji perbedaan skor rata-rata *pre-test* dan *post-test* siswa untuk melihat perbedaan kemampuan awal siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan uji t (*t test*).

Pada pengujian t berlaku ketentuan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) > \alpha (0,05)$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada <g> siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) < \alpha (0,05)$ maka terdapat perbedaan yang signifikan pada <g> siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

5. Analisis Kemampuan Bertindak Kreatif Siswa

Untuk menganalisis kemampuan bertindak kreatif siswa dilakukan uji berikut ini :

- 1) Menguji normalitas nilai $\langle g \rangle$ kemampuan bertindak kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji Shapiro-Wilk menggunakan program IBM SPSS 16 untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan bertindak kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dengan kriteria pengujian sebagai berikut.

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) > \alpha (0,05)$ maka $\langle g \rangle$ kemampuan bertindak kreatif siswa berdistribusi normal

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) < \alpha (0,05)$ maka $\langle g \rangle$ kemampuan bertindak kreatif siswa tidak berdistribusi normal

- 2) Menguji homogenitas nilai $\langle g \rangle$ kemampuan bertindak kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui homogenitas data nilai $\langle g \rangle$ menggunakan program IBM SPSS 16.

Dengan kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) > \alpha (0,05)$ maka $\langle g \rangle$ kemampuan bertindak kreatif siswa bersifat homogen

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) < \alpha (0,05)$ maka $\langle g \rangle$ kemampuan bertindak kreatif siswa bersifat tidak homogen

- 3) Menguji perbedaan $\langle g \rangle$ kemampuan bertindak kreatif siswa untuk menentukan perbedaan peningkatan kemampuan bertindak kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga dapat diketahui apakah model pembelajaran *PJBL* dapat meningkatkan kemampuan bertindak kreatif siswa atau tidak.

Jika data terdistribusi tidak normal namun homogen maka langkah selanjutnya adalah menggunakan teknik non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney U* (uji U) dengan IBM SPSS 16.

Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan kriteria sebagai berikut :

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) > \alpha (0,05)$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada <g> kemampuan bertindak kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) < \alpha (0,05)$ maka terdapat perbedaan yang signifikan pada <g> kemampuan bertindak kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Jika data terdistribusi normal dan homogen, dilakukan uji perbedaan skor rata-rata *pre-test* dan *post-test* siswa untuk melihat perbedaan kemampuan awal siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan uji t (*t test*).

Pada pengujian t berlaku ketentuan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) > a (0,05)$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada <g> kemampuan bertindak kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Jika nilai signifikansi sebesar $(p) < a (0,05)$ maka terdapat perbedaan yang signifikan pada <g> kemampuan bertindak kreatif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

6. Analisis Korelasi Peningkatan Penguasaan Konsep dengan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Bertindak Kreatif

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara penguasaan konsep dengan kemampuan berpikir kreatif siswa. Kemudian uji pengaruh digunakan untuk mengetahui signifikan atau tidaknya pengaruh yang diberikan. Jika hasil pengujian normalitas menunjukkan data terdistribusi normal maka digunakan pengujian statistik parametrik korelasi *product moment* (korelasi *Pearson*) (Ridwan, 2012).

Perhitungan korelasi dapat menggunakan rumus:

$$r_{xy} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Terdapat tiga penafsiran hasil analisis dari korelasi, yaitu melihat kekuatan hubungan dua variabel, melihat signifikansi hubungan, dan melihat arah hubungan (Sarwono). Untuk melakukan interpretasi kekuatan hubungan antara dua variabel dilakukan dengan melihat angka koefisien korelasi hasil perhitungan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

- a. Jika angka koefisien korelasi menunjukkan 0, maka kedua variabel tidak memiliki hubungan;
- b. Jika angka koefisien korelasi mendekati 1, maka kedua variabel memiliki hubungan semakin erat;
- c. Jika angka koefisien korelasi mendekati 0, maka kedua variabel memiliki hubungan semakin lemah;
- d. Jika angka koefisien korelasi sama dengan 1, maka kedua variabel memiliki hubungan linier sempurna positif;
- e. Jika angka koefisien korelasi sama dengan -1, maka kedua variabel memiliki hubungan linier sempurna negatif.

Interpretasi berikutnya melihat signifikansi hubungan dua variabel dengan didasarkan pada angka signifikansi yang dihasilkan dari penghitungan dengan ketentuan yang telah disebutkan di atas. Interpretasi ini akan membuktikan apakah hubungan kedua variabel tersebut signifikan atau tidak. Untuk pengujian dalam IBM SPSS digunakan kriteria sebagai berikut:

Jika angka signifikansi hasil riset $< 0,05$, maka hubungan kedua variabel signifikan. Jika angka signifikansi hasil riset $> 0,05$, maka hubungan kedua variabel tidak signifikan. Istilah signifikan menunjukkan makna perbedaan atau hubungan yang diuji terjadi bukan karena eror random atau karena kebetulan saja.

Interpretasi ketiga melihat arah korelasi, yaitu searah dan tidak searah. Pada IBM SPSS hal ini ditandai dengan pesan *two tailed*. Arah korelasi dilihat dari angka koefisien korelasi. Jika koefisien korelasi positif, maka hubungan kedua variabel searah. Jika koefisien korelasi negatif, maka hubungan kedua variabel tidak searah. Jika data tidak terdistribusi normal maka digunakan pengujian statistik parametrik korelasi *Spearman* dengan digunakan rumus :

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum b}{n(n^2 - 1)}$$

ρ : nilai korelasi *Spearman*

b : jumlah kuadrat selisih ranking variabel x dan y

n : jumlah sampel

(Santoso, 2010)

Tabel 3.9
Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Nilai	Kekuatan Hubungan
0,000 –0,199	Sangat rendah atau lemah sekali
0, 200-0,399	Rendah atau lemah
0,400-0,599	Sedang atau cukup
0,600-0,799	Tinggi atau kuat
0,800-1000	Sangat tinggi atau kuat sekali

(Widiyanto, 2013)

7. Analisis Data Angket

Angket tanggapan siswa diolah berdasarkan tes skala Likert. Setiap jawaban dari pernyataan positif diberi skor 4 hingga 1, sedangkan jawaban dari pernyataan negatif diberi skor dari 1 hingga 4. Setiap pernyataan dalam angket respon siswa kemudian dihitung berdasarkan skor skala Likert pada Tabel 3.10 dan diubah dalam bentuk persentase.

Tabel 3.10 Skor Tiap Pernyataan pada Skala Likert

No	Jenis Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Positif	4	3	2	1
2	Negatif	1	2	3	4

(Riduwan, 2013)

Keterangan

S = setuju

SS = sangat setuju

TS = tidak setuju

STS = sangat tidak setuju

Kemudian skor data yang direkapitulasi dipersentasekan dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Skor} = \frac{\text{frekuensi jawaban}}{\text{jumlah responden}} \times 100\%$$

Persentase skor yang didapat diinterpretasikan dengan acuan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11
Interpretasi Skor Angket

No	Skor Presentase	Interpretasi
1	0%	Tidak ada
2	1% - 25%	Sebagian kecil
3	26% - 49%	Hampir setengahnya
4	50%	Setengahnya
5	51%-75%	Sebagian besar
6	76%-99%	Pada umumnya
7	100%	Seluruhnya

(Koentjaraningrat, 1997)