

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

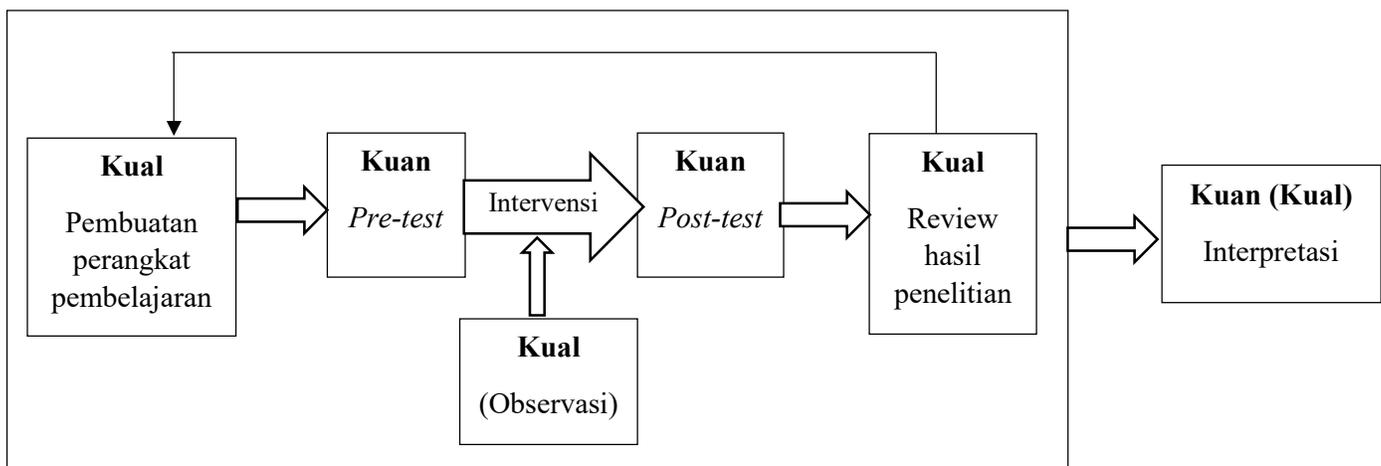
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di salah satu SMA Negeri di Palembang dan waktu penelitian yaitu semester genap tahun ajaran 2023-2024.

3.2 Desain Penelitian

Metode penelitian yang dipilih adalah *mixed methods*, yang menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Dalam penelitian ini, pendekatan ini digunakan untuk menganalisis dampak pembelajaran STEM-PjBL terhadap penguasaan siswa pada konsep juga pengembangan siswa pada keterampilan berpikir kreatif. Data kuantitatif diperoleh dari *pre-test* dan *post-test*, sementara data kualitatif dikumpulkan melalui observasi selama pelaksanaan pembelajaran STEM-PjBL di kelas.

Desain penelitian yang digunakan adalah *concurrent embedded mixed methods design*, yang menurut Creswell (2014), mengumpulkan berbagai bentuk data baik kuantitatif maupun kualitatif sebelum dan sesudah penelitian. Jenis data dapat berubah sesuai dengan intervensi pada tahap tertentu dalam rancangan penelitian di sekolah. Desain penelitian *concurrent embedded mixed methods design* terdapat pada Gambar 3.1 :



Gambar 3.1. *Concurrent Embedded Mixed Methods Design*

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini melibatkan siswa kelas X dari salah satu SMA Negeri di Palembang, yang terdiri 14 kelas. Sampel dipilih sebagai bagian dari populasi dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Teknik ini dipilih karena semua peserta didik dalam satu kelas memiliki kemampuan yang serupa, dan pengambilan sampel dilakukan secara acak tanpa mempertimbangkan karakteristik khusus dari setiap kelas. Langkah-langkah dalam pengambilan sampel secara undian adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan Daftar Kelas

Buat daftar kelas yang akan diundi:

X.1	X.4	X.7	X.10	X.13
X.2	X.5	X.8	X.11	X.14
X.3	X.6	X.9	X.12	

2. Menyiapkan Potongan Kertas

Siapkan 14 potongan kertas: tuliskan X.1 sampai X.14 dan buat potongan kertas dari yang pertama sampai ke empat belas.

3. Melipat dan Mencampur Kertas

- a. Lipat setiap potongan kertas sehingga nama kelas tidak terlihat.
- b. Campur potongan-potongan kertas tersebut secara acak.

4. Melakukan Pengundian

- a. Peneliti mengajak dua orang guru fisika yang tidak terlibat dalam penyiapan kertas untuk mengambil satu potongan kertas dari kumpulan tersebut.
- b. Buka lipatan kertas yang terpilih dan baca nama kelas yang tertulis di dalamnya.

5. Menentukan Kelas Sampel

- a. Jika kertas yang terbuka bertuliskan "X.8", maka kelas X.8 telah terpilih sebagai sampel.
- b. Dokumentasikan hasil undian sebagai bukti pemilihan.

Berdasarkan undian tersebut didapatkan sampel adalah siswa kelas X.8 dengan jumlah 40 orang, dimana seluruh siswa X.1 berjumlah 14 laki laki dan 26 perempuan sebagai kelas eksperimen yang akan diajarkan menggunakan model pembelajaran STEM-PjBL pada materi energi terbarukan. Penggunaan kelas

eksperimen bertujuan untuk mengetahui pengaruh sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran STEM-PjBL terhadap penguasaan siswa pada konsep fisika dan keterampilan siswa dalam berpikir kreatif

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 3.1 :

Tabel 3.1 Teknik Pengolahan Data

No	Sumber Data	Instrumen	Teknik Pengumpulan Data	Teknik Analisis Data
1.	Wawancara terhadap guru dan peserta didik	Wawancara sebelum dan setelah penelitian	Pertanyaan tidak terstruktur	Deksriptif
2.	Hasil tes penguasaan konsep peserta didik	Tes penguasaan konsep	<i>Pre-test</i> dan <i>post-test</i>	SPSS
3.	Hasil tes keterampilan berpikir kreatif	Tes keterampilan berpikir kreatif	<i>Pre-test</i> dan <i>post-test</i>	SPSS
4.	Keterlaksanaan pembelajaran STEM-PjBL	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran STEM-PjBL, penilaian LKPD, penilaian produk kreatif	Observasi keterlaksanaan pembelajaran, rubrik penilaian LKPD, rubrik penilaian produk kreatif	Persentase

3.5 Instrumen Penelitian

1. Wawancara Sebelum dan Setelah Penelitian

Menurut Sugiyono (2015), wawancara adalah suatu kegiatan di mana seseorang mengarahkan dan peserta didik percakapan atau dialog langsung dengan tujuan mendapatkan informasi dari orang lain. Pada konteks penelitian ini, wawancara yang digunakan dengan jenis wawancara tertutup dengan menggunakan daftar pertanyaan yang tidak terstruktur, terfokus pada kegiatan pembelajaran fisika di sebuah SMA Negeri di Palembang. Wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang situasi di sekolah dan memberikan penjelasan yang mungkin belum tercakup dalam hasil observasi sebelumnya.

2. Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah alat yang digunakan sebagai panduan materi bagi siswa selama kegiatan pembelajaran di kelas, khususnya dalam konteks kelas eksperimen yang mengikuti tahapan model pembelajaran STEM-PjBL. Untuk lebih lengkap terdapat pada lampiran A.2.

3. Tes Penguasaan Konsep

Pre-test dan *post-test* menggunakan tes pilihan ganda dengan jenis soal yang sama sebelum dan setelah kelas. Tujuan dari ujian ini adalah untuk mengukur pemahaman peserta didik tentang energi terbarukan dalam materi fisika. Digunakan dimensi proses kognitif C4 dan C5. Untuk lebih lengkap lihat lampiran A.3.

4. Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Observer menggunakan tes yang terdiri dari beberapa pertanyaan esai yang dinilai berdasarkan rubrik keterampilan berpikir kreatif, dengan tujuan untuk secara teliti mengevaluasi kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Untuk lebih lengkap terdapat pada lampiran A.3.

5. Lembar Observasi Kegiatan Pembelajaran

Observer melakukan observasi untuk menilai bagaimana pembelajaran fisika peserta didik diterapkan menggunakan model STEM-PjBL. Observasi ini secara langsung dilakukan oleh observer ketika pembelajaran berlangsung. Untuk lebih lengkap terdapat pada lampiran C.1.

3.6 Analisis Instrumen

Instrumen yang akan digunakan oleh peneliti akan divalidasi oleh tim ahli yang terdiri dari beberapa dosen ahli. Tim ini bertugas memberikan masukan dan merevisi instrumen agar sesuai dengan kebutuhan penelitian. Penjelasannya sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Sebelum melakukan uji validitas, peneliti mengadakan uji ahli terhadap instrumen yang akan digunakan. Uji ahli melibatkan evaluasi dari lima dosen ahli yang mengkaji modul ajar dengan model STEM-PjBL, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan soal tes terkait penguasaan konsep serta

keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam materi energi terbarukan. Berikut adalah ringkasan hasil evaluasi dari uji ahli pada Tabel 3.2 :

Tabel 3.2. Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Ahli

No	Nama Validator	RPP	LKPD	Soal Tes Pengusaan Konsep	Soal Tes Berpikir Kreatif
1	Validator 1	VR	VR	VR	VR
2	Validator 2	VR	VR	VR	VR
3	Validator 3	VR	VR	VR	VR
4	Validator 4	VR	VR	VR	VR
5	Validator 5	VR	VR	VR	VR

Keterangan:

VTR = Valid tanpa revisi

VR = Valid dengan revisi

TV = Tidak Valid

1.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Jumlah Validator: 5 orang.

Hasil Validasi: 5 validator menyatakan bahwa RPP **valid dengan revisi**. Artinya, menurut ketiga validator ini, RPP sudah memenuhi semua kriteria yang diperlukan dan memerlukan beberapa perubahan dari instrumen yang telah dibuat.

Tindak Lanjut Peneliti: Perbaikan yang disarankan oleh validator harus diperhatikan dan diimplementasikan untuk meningkatkan kualitas RPP. Revisi bisa berupa perbaikan pada tujuan pembelajaran, aktivitas, atau penilaian yang dirasa masih kurang optimal.

1.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Jumlah Validator: 5 orang.

Hasil Validasi: 5 validator menyatakan bahwa LKPD **valid dengan revisi**. Hal ini menunjukkan bahwa semua validator sepakat bahwa LKPD memenuhi kriteria dasar yang diperlukan tetapi ada beberapa aspek yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan. Perbaikan ini mungkin berkaitan dengan konten, format, atau instruksi yang disajikan dalam LKPD.

Tindak Lanjut Peneliti:

Semua validator setuju bahwa LKPD dapat digunakan, tetapi perlu diperbaiki. Revisi mungkin melibatkan penyempurnaan petunjuk kerja, penyusunan materi yang lebih jelas, atau penambahan contoh soal yang relevan untuk membantu siswa memahami materi lebih baik. Perhitungan hasil uji validasi ahli selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.2.

1.3 Soal Tes**Soal Tes Penguasaan Konsep**

Jumlah Validator: 5 orang.

Hasil Validasi: 5 validator menyatakan bahwa soal tes **valid dengan revisi**. Ini menunjukkan bahwa seluruh validator setuju bahwa soal tes memiliki kualitas yang baik secara umum, namun perlu dilakukan revisi pada beberapa bagian untuk memastikan soal-soal tersebut benar-benar efektif dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Tindak Lanjut Peneliti:

Setiap validator memberikan masukan untuk memperbaiki soal tes. Revisi mungkin termasuk pengoreksian kesalahan tata bahasa, penyusunan ulang pertanyaan yang kurang jelas, penambahan variasi soal, atau memastikan bahwa soal-soal tersebut mencakup seluruh kompetensi yang ingin diukur. Perhitungan hasil uji validasi ahli selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.3.

Soal Tes Berpikir Kreatif

Jumlah Validator: 5 orang.

Hasil Validasi: 5 validator menyatakan bahwa soal tes **valid dengan revisi**. Ini menunjukkan bahwa seluruh validator setuju bahwa soal tes esai secara umum memiliki kualitas yang baik, tetapi perlu dilakukan revisi pada beberapa bagian guna memastikan soal-soal tersebut benar-benar efektif dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Tindak Lanjut Peneliti: Setiap validator memberikan masukan untuk memperbaiki soal tes. Revisi mungkin termasuk pengoreksian kesalahan tata bahasa, penyusunan ulang pertanyaan yang kurang jelas, penambahan variasi soal, atau memastikan bahwa soal-soal tersebut mencakup seluruh

kompetensi yang ingin diukur. Perhitungan hasil uji validasi ahli selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.3.

Construct validity juga digunakan untuk mengetahui apakah suatu tes dapat mengukur suatu hal yang diukur menggunakan SPSS IBM 27, untuk persamaan validitas instrumen menurut Creswell (2014), yaitu *construct validity*. Dalam *Pearson Correlation* ada dasar pengambilan keputusan yaitu :

1. Jika nilai sig. (*2-tailed*) < 0,05 dan *pearson correlation* bernilai positif maka item soal dinyatakan valid
2. Jika nilai nilai sig. (*2-tailed*) < 0,05 dan *pearson correlation* bernilai negatif maka item soal dinyatakan tidak valid

Dari hasil analisis validitas, dapat dilihat bahwa hasil hitung uji validitas dari 25 soal (20 pilihan ganda dan 5 esai) yang telah diujikan, diperoleh keseluruhan soal (20 soal pilihan ganda dan 5 soal esai) valid. Hasil perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran B.4. Berikut hasil perhitungan validitas soal ujicoba pada Tabel 3.3 :

Tabel 3.3. Validitas Instrumen Soal

No	Jenis Soal	Validitas
1	Pilihan Ganda	20 Soal Valid
2	Esai	5 Soal Valid

2. Reliabilitas

Instrumen yang digunakan akan dilihat keajegan atau stabilitas, persamaan yang digunakan untuk tes esai menurut Creswell (2014), menggunakan persamaan *cronbach alpha* diuraikan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_i^2} \right) \quad (3.1)$$

Dalam menghitung jumlah kuadrat skor total didapatkan menggunakan persamaan berikut:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N} \quad (3.2)$$

Keterangan :

n = banyak peserta

σ^2 = varians setiap item

x = nilai setiap soal

Derajat reliabilitas sesuai dengan interpretasi pada Tabel 3.4 :

Tabel 3.4. Kriteria Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Keterangan
$0,800 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,600 < r_{11} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{11} \leq 0,600$	Cukup
$0,200 < r_{11} \leq 0,400$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,200$	Sangat Rendah

Soal tes setelah diuji reliabilitasnya akan memiliki reliabilitas tinggi jika r_{11} sama dengan atau lebih besar dari 0,60. Hasil hitung uji reliabilitas 20 soal pilihan ganda valid telah diuji cobakan, diperoleh data r_{11} adalah sebesar 0,77 dan 5 soal esai memiliki nilai r_{11} sebesar 0,92, untuk perhitungan lengkapnya terdapat pada lampiran B.4. Hasil ini memberikan indikasi instrumen reliabel dan bisa digunakan. Berikut tabel hasil perhitungan reliabilitas soal, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.5 :

Tabel 3.5. Reliabilitas Instrumen Soal

No	Jenis Soal	Reliabilitas
1	Pilihan Ganda	0,77 (reliabel)
2	Esai	0,92 (reliabel)

3. Tingkat Kesukaran Tes

Tingkat kesukaran dipakai dalam menentukan apakah tes berada di kategori yang mudah, sedang dan sukar. Untuk mengukur tingkat kesukaran pada soal

Ahmad Zaki, 2024

PENGARUH PEMBELAJARAN STEM-PJBL TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

esai berdasarkan persamaan menurut Brown (2004), persamaannya sebagai berikut :

$$P = \frac{Mean}{Skor\ Maksimal} \tag{3.3}$$

Keterangan :
P = tingkat kesukaran tes esai
Mean = rata-rata skor peserta didik satu soal
Skor Maksimal = skor maksimal satu soal

Kategori indeks kesukaran tes menurut Rusdiana, dkk. (2015), berdasarkan Tabel 3.6 :

Tabel 3.6. Interpretasi Indeks Kesukaran Soal

Batasan	Kategori
0,00 < IK ≤ 0,30	Sukar
0,30 < IK ≤ 0,70	Sedang
0,70 < IK ≤ 1,00	Mudah

Perhitungan tingkat kesukaran dari 20 soal pilihan ganda yang telah diujicoba, memperoleh data hitung 2 soal berada pada rentang 0,00 sampai 0,30. Dimana pada soal pilihan ganda tersebut termasuk ke dalam kategori taraf kesukaran (soal sukar), yaitu 8 butir soal berada pada rentang 0,30 < IK ≤ 0,70 (soal sedang), dan 10 soal berada pada rentang 0,70 < IK ≤ 1,00 (soal mudah). Untuk soal esai, dari 5 soal yang diujicobakan, terdapat 3 soal berada pada rentang 0,70 < IK ≤ 0,1,00 (soal mudah). dan 2 soal berada pada rentang 0,30 < IK ≤ 0,70 (soal sedang), perhitungan lengkapnya terdapat pada lampiran B.4. Berikut hasil dari uji tingkat kesukaran soal pilihan ganda dan soal esai pada Tabel 3.7 :

Tabel 3.7. Tingkat Kesukaran Instrumen Soal

No	Jenis Soal	Tingkat Kesukaran Soal
1	Pilihan Ganda	10 soal mudah, 8 soal sedang, 2 soal sukar
2	Esai	3 soal mudah dan 2 soal sedang

4. Daya Pembeda

Menurut Hughes (2005), daya pembeda adalah kemampuan soal dalam membedakan antara peserta didik yang telah memahami dan belum memahami materi pembelajaran. Untuk menguji daya pembeda soal esai menggunakan persamaan menurut Brown (2004), sebagai berikut:

$$DB = \frac{Mean A - Mean B}{Skor Maksimal} \quad (3.4)$$

Keterangan :

D = indeks diskriminasi

$Mean A$ = rata-rata skor peserta kelompok atas

$Mean B$ = rata-rata skor peserta kelompok bawah

$Skor Maksimal$ = jumlah skor ideal satu soal

Kategori indeks diskriminasi tes menurut Brown (2004) dapat dilihat pada Tabel 3.8 :

Tabel 3.8. Interpretasi Indeks Diskriminasi

Batasan	Kategori
$0,00 < DB \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DB \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DB \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DB \leq 1,00$	Baiksekali

Suatu soal dikatakan memiliki daya beda baik jika memiliki kriteria daya beda pada rentang 0,2 sampai 1,0 atau berada dalam kategori cukup, baik dan sangat baik. Hasil ini memberikan indikasi bahwa soal tersebut termasuk ke dalam kategori daya pembeda Baik Sekali. Selengkapnya dapat dilihat pada lampiran B.4, berikut hasil uji daya pembeda pada soal penguasaan konsep dan soal keterampilan berpikir kreatif pada Tabel 3.9 :

Tabel 3.9. Hasil Daya Pembeda Instrumen Soal

No	Jenis Soal	Daya Pembeda Soal
1	Pilihan Ganda	2 soal cukup baik, 4 soal baik, dan 14 soal baik sekali
2	Esai	1 soal cukup baik dan 4 soal baik sekali

3.7 Prosedur Penelitian

1. Studi Pendahuluan dan Studi Literatur

Studi pendahuluan ini mencakup wawancara dengan guru Fisika yang mengajar di kelas X IPA, observasi hasil belajar peserta didik, analisis modul ajar yang diterapkan guru di sekolah, serta penelusuran terhadap kurikulum dan buku materi pelajaran fisika yang digunakan di sekolah. Selain itu, juga dilakukan pencarian referensi yang sesuai untuk penerapan model pembelajaran STEM-PjBL di sekolah selama penelitian.

2. Pembuatan dan Validasi Instrumen (Kualitatif)

Beberapa instrumen yang digunakan dalam penelitian ini termasuk modul ajar yang menggunakan model pembelajaran STEM-PjBL; Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang menggunakan model pembelajaran STEM-PjBL dengan indikator keterampilan berpikir kreatif; instrumen pre-test dan post-test yang digunakan untuk mengukur penguasaan konsep peserta didik baik sebelum maupun sesudah pembelajaran berlangsung; dan instrumen untuk mengukur peningkatan.

Instrumen tersebut divalidasi oleh ahli, yaitu dosen dan guru, untuk soal tes sakit uji coba kepada peserta didik yang telah memahami materi energi terbarukan. Soal uji coba tersebut dihitung tingkat kesukarannya dan daya pembedanya. Setelah semua instrumen divalidasi, instrumen tersebut direvisi kembali sesuai dengan saran yang telah diberikan oleh ahli. Selain itu, peneliti juga menentukan populasi dan sampel penelitian, serta menetapkan kelas eksperimen yang akan diberikan perlakuan selama penelitian.

3. Pelaksanaan Penelitian

a. Pelaksanaan *Pre-test* (Kuantitatif)

Kemampuan awal peserta didik dalam penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif di kelas eksperimen materi energi terbarukan diukur melalui kegiatan *pre-test* yang terdiri dari dua puluh soal pilihan ganda untuk penguasaan konsep dan lima soal esai untuk keterampilan berpikir kreatif.

b. Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran (Kualitatif)

Kegiatan observasi ini merupakan intervensi antara *pre-test* dan *post-test*. Kegiatan ini dilakukan selama pembelajaran Fisika mengenai materi usaha energi di kelas, dengan lembar observasi berupa indikator STEM-PjBL. Penelitian ini dibantu oleh seorang pengamat ketika peneliti menerapkan langsung model pembelajaran STEM-PjBL di dalam kelas.

c. Pelaksanaan *Post-test* (Kuantitatif)

Setelah melakukan kegiatan pembelajaran fisika tentang materi energi terbarukan menggunakan model pembelajaran STEM-PjBL, instrumen *post-test* terdiri dari dua puluh soal pilihan ganda untuk penguasaan konsep dan lima soal esai untuk keterampilan berpikir kreatif. Tujuan dari kegiatan *post-test* adalah untuk mengukur kemampuan akhir peserta didik dalam penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif.

4. Analisis Hasil Penelitian (Kualitatif)

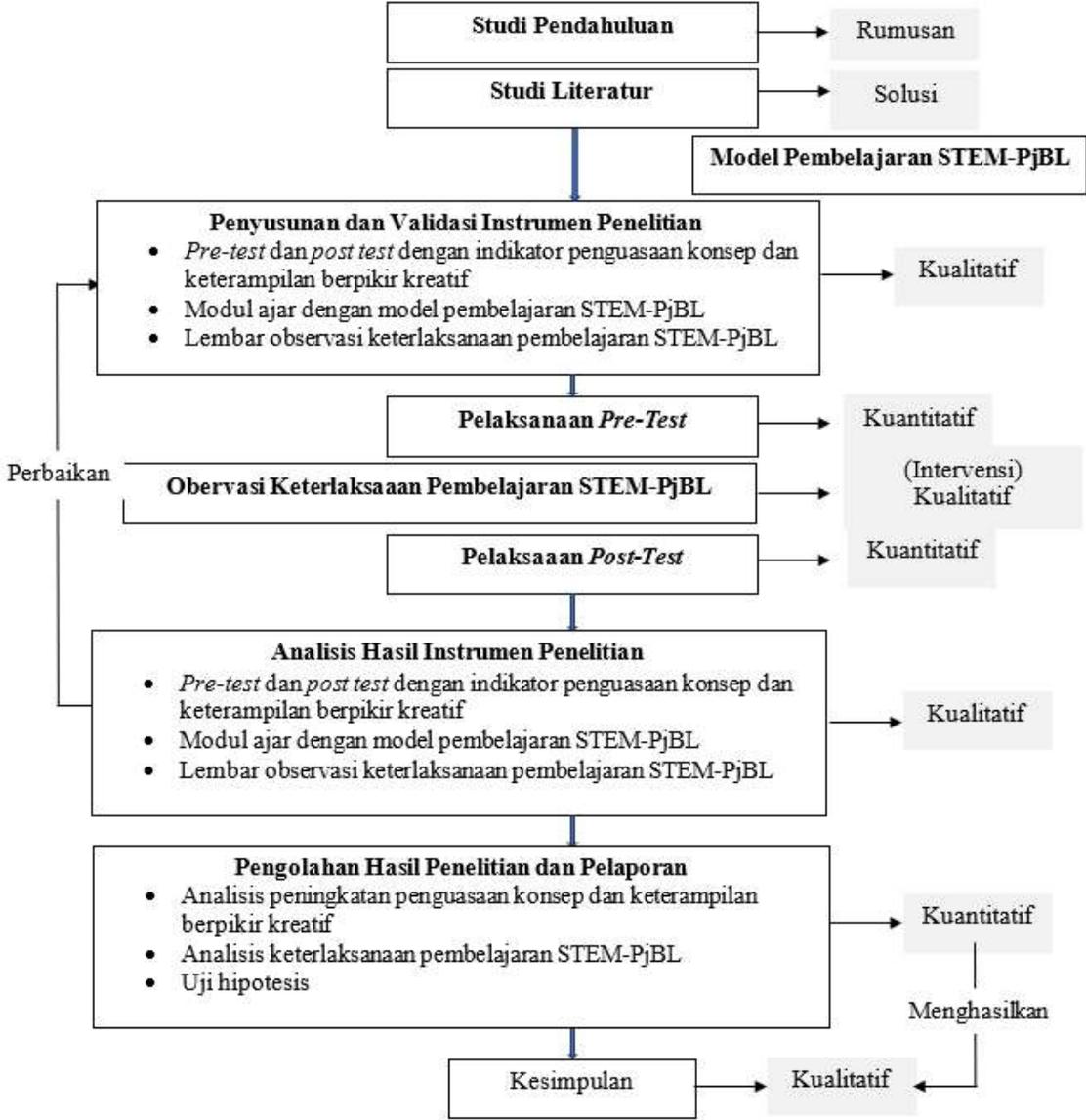
Semua instrumen yang digunakan dalam penelitian akan dianalisis kembali untuk menentukan apakah ada kebutuhan perbaikan pada instrumen modul ajar dengan model pembelajaran STEM-PjBL, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan model pembelajaran STEM-PjBL yang dilengkapi dengan indikator keterampilan berpikir kreatif, serta instrumen *pre-test* dan *post-test*.

Setelah itu, akan dilakukan evaluasi terhadap kritik dan saran terkait dimensi penelitian atau instrumen yang mungkin tidak sesuai atau masih memerlukan perbaikan.

5. Analisis Data dan Pelaporan (Kualitatif)

Hasil dari seluruh kegiatan penelitian dikumpulkan dan dianalisis secara kuantitatif menggunakan SPSS IBM 27, mencakup analisis hasil *pre-test* dan *post-test*, hasil observasi kegiatan pembelajaran STEM-PjBL, serta analisis

hasil tes keterampilan berpikir kreatif. Tahap akhir adalah pelaporan, di mana kesimpulan dari seluruh hasil penelitian disusun secara kualitatif sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Untuk gambaran umumnya dapat dilihat pada Gambar 3.2 :



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Uji Normalitas

Perhitungan uji normalitas menggunakan SPSS dengan metode *one sample Kolmogorov Smirnov test* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. *P value* jika lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal, *p value* sama dengan *significance* dalam aplikasi SPSS.

3.8.2 Uji Homogenitas

Menurut Uyanto (2009), uji homogenitas bertujuan untuk melihat varians-variens yang sama atau tidak, uji homogenitas menggunakan *Levene Test*. *P value* kecil dari $\alpha = 0,05$ varians tersebut beda. Persamaan statistik menurut Ruseffendi (1998) Untuk kriterianya jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka varian data tidak homogen. Persamaannya sebagai berikut:

$$F = \frac{S^2_{besar}}{S^2_{kecil}} \quad (3.5)$$

Keterangan :
 S^2 = varians

3.8.3 Analisis Hasil Penelitian

1. Analisis Peningkatan Penguasaan Konsep serta Keterampilan Berpikir Kreatif
 Analisis data yang dipakai persamaan n-gain, persamaan n-gain menurut Hake dalam Cheng, *dkk* (2004) sebagai berikut:

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

Keterangan :
 S_{pos} = skor *post test*
 S_{pre} = skor *pre test*
 S_{maks} = skor maksimum

N-Gain digunakan untuk menjelaskan peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif materi fisika yaitu energi terbarukan, kriteria rata-rata gain menurut Cheng, *dkk* (2004) pada Tabel 3.10 :

Tabel 3.10. Kategori Rata-rata N-Gain

Batasan	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

2. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi memiliki tujuan mengevaluasi keterlaksanaan pada pembelajaran pada kelas eksperimen ketika diterapkan model pembelajaran STEM-PjBL. Analisis hasil dilakukan secara deskriptif kualitatif, yang mencakup penjelasan rinci terhadap perhitungan indikator keterlaksanaan pembelajaran STEM-PjBL. Metode yang digunakan untuk menghitung persentase data pada lembar observasi mengacu pada pendekatan Avianti & Yonata (2015), sebagai berikut :

$$\%keterlaksanaan\ treatment = \frac{\Sigma kegiatan\ terlaksana}{\Sigma kegiatan} \times 100\% \quad (3.7)$$

Interpretasi keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan kriteria pada Tabel 3.11 :

Tabel 3.11. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

KP (%)	Kriteria
$0 \leq KP \leq 20$	Sangat lemah
$20 \leq KP \leq 40$	Lemah
$40 \leq KP \leq 60$	Cukup
$60 \leq KP \leq 80$	Baik
$80 \leq KP \leq 100$	Sangat baik

1. Analisis keterampilan berpikir kreatif

Analisis keterampilan berpikir kreatif berdasarkan pedoman skor menurut Treffinger (2002), dapat dilihat pada Tabel 3.12 :

Tabel 3.12. Pedoman Skor Keterampilan Berpikir Kreatif

Indikator	Kriteria Jawaban	Skor	Interpretasi	Skor Maks
<i>Fluency</i>	Siswa mampu menemukan ≥ 4 buah jawaban yang relevan	4	20	20
	Siswa mampu menemukan 3 buah jawaban yang relevan	3	15	
	Siswa mampu menemukan 2 buah jawaban	2	10	

Ahmad Zaki, 2024

PENGARUH PEMBELAJARAN STEM-PJBL TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Indikator	Kriteria Jawaban	Skor	Interpretasi	Skor Maks
	yang relevan			
	Siswa mampu menemukan sebuah jawaban yang relevan	1	5	
	Siswa tidak mampu menemukan jawaban yang relevan	0	0	
<i>Flexibility</i>	Siswa mampu menemukan ≥ 4 buah jawaban yang relevan	4	20	20
	Siswa mampu menemukan 3 buah jawaban yang relevan	3	15	
	Siswa mampu menemukan 2 buah jawaban yang relevan	2	10	
	Siswa mampu menemukan sebuah jawaban yang relevan	1	5	
	Siswa tidak mampu menemukan jawaban yang relevan	0	0	
<i>Elaboration</i>	Siswa mampu menemukan ≥ 4 buah jawaban yang relevan	4	20	20
	Siswa mampu menemukan 3 buah jawaban yang relevan	3	15	
	Siswa mampu menemukan 2 buah jawaban yang relevan	2	10	
	Siswa mampu menemukan sebuah jawaban yang relevan	1	5	
	Siswa tidak mampu menemukan jawaban yang relevan	0	0	
<i>Originality</i>	Siswa menyebutkan beberapa solusi yang merupakan solusi yang belum pernah terpikirkan sebelumnya	4	20	20
	Siswa menyebutkan satu solusi yang merupakan solusi yang belum pernah terpikirkan sebelumnya	3	15	
	Siswa menyebutkan beberapa solusi yang merupakan solusi yang telah ada sebelumnya	2	10	
	Siswa menyebutkan satu solusi yang sudah ada sebelumnya	1	5	
	Siswa tidak mampu menemukan jawaban yang relevan	0	0	

Rata-rata skor diubah menjadi persentase dan dilaporkan dalam Indeks Prestasi Kumulatif (IPK).

$$IPK = \frac{x}{SMI} 100\% \quad (3.8)$$

Keterangan :

IPK : Indeks prestasi kumulatif

X : Rata-rata skor setiap aspek kreatif.

SMI : Skor maksimum ideal.

Setelah itu nilai yang didapat dikategorikan pada tabel 3.13 :

Tabel 3.13. Kategori IPK

Kategori IPK (%)	Interpretasi
90,00-100,00	Sangat kreatif
75,00-89,99	Kreatif
55,00-74,99	Cukup kreatif
31,00-54,99	Kurang kreatif
0,00-30,99	Sangat kurang kreatif

2. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis yang dilakukan menggunakan *paired sample t-test* dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS IBM 27, menggunakan uji-t untuk menganalisis model penelitian sebelum dan sesudah. Widiyanto (2013) mengatakan *paired sample t-test* adalah metode uji yang untuk mengetahui efektifitas perlakuan dengan adanya perbedaan rata-rata sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

Hasil penelitian untuk uji hipotesis ini harus dalam kondisi yang sama, perbedaan rata-rata harus berdistribusi normal, digunakan pada sampel yang sama. Menurut Ruseffendi (1998), Jika data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen uji hipotesis yang dipakai yaitu non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*, dasar pengambilan keputusan sebagai berikut :

1. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_1 diterima dan H_0 ditolak
2. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

3. Uji *Effect Sizes*

Menurut Cohen (1992), *Effect size* digunakan untuk mengevaluasi pengaruh hasil dari kegiatan pembelajaran dari *paired sample t-test*, yaitu hasil *pre-test* dan *post test*. *Effect size* ini dihitung menggunakan rumus Cohen's d :

$$d = \frac{\bar{d}}{SD} \quad (3.9)$$

Keterangan:

- d : Nilai *effect size*
 \bar{d} : Rata-rata *effect size*
 SD : Nilai *standard deviation*

Kriteria untuk menentukan besar *effect size* dalam penelitian ini mengacu pada standar *effect size* pada Tabel 3.14:

Tabel 3.14. Kategori *Effect size*

Nilai d	Katagori
$d > 1,00$	Pengaruh Tinggi
$0,50 < d \leq 1,00$	Pengaruh Sedang
$0,20 < d \leq 0,50$	Pengaruh Rendah
$d \leq 0,20$	Tidak ada pengaruh