

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Dengan mempertimbangkan kebutuhan penelitian, maka pemilihan sampel tidak dilakukan secara random, namun berdasarkan kelompok yang telah terbentuk sebelumnya yaitu kelas, metode penelitian seperti ini adalah metode penelitian *quasi-experiment* (Creswell, 2009). Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran mengenai penerapan model pendidikan STEM dalam setting pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan pemecahan masalah fisika siswa yang dilaksanakan hanya pada satu kelas saja maka rancangan pra-tes pos-tes pada satu kelompok (*one-group Pre-test Post-test*) (Creswell, 2009).

Tabel 3.1. Tabel Desain Penelitian *one-group Pre-test Post-test*

Pretest	Perlakuan	Posttest
O	X	O

Keterangan:

O : Tes keterampilan pemecahan masalah

X : Perlakuan berupa pemberian model pembelajaran berbasis proyek

Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan tahapan kegiatan pembelajaran;

Tabel 3.2. Tabel Tahapan Pembelajaran

Fase Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	<i>Input STEM</i>	
	Keterlaksanaan STEM	<i>Crosscutting Concept yang digunakan</i>

Fase Model Pembelajaran Project Based Learning	Input STEM	
	Keterlaksanaan STEM	Crosscutting Concept yang digunakan
Penentuan Pertanyaan Mendasar	<i>Science</i>	<i>Patterns</i>
Mendesain Perencanaan Proyek	<i>Engineering dan Mathematics</i>	<i>Scale, proportion, and quantity</i>
Menyusun jadwal	<i>Engineering</i>	<i>Structure and Fuction</i>
Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek		
Menguji Hasil	<i>Technology</i>	
Mengevaluasi Pengalaman		

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di salah satu SMA di Kota Bandung. Namun dengan mempertimbangkan kebutuhan penelitian dan keterbatasan tenaga serta waktu, maka subjek penelitian bukan anggota seluruh populasi namun hanya sampel yang dianggap representatif dari populasi tersebut. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *random sampling*, yaitu pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013). Sedangkan sampel pada penelitian ini ialah salah satu kelas XI di salah satu SMA di Kota Bandung.

C. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian ini;

1. Tahap persiapan

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap persiapan meliputi;

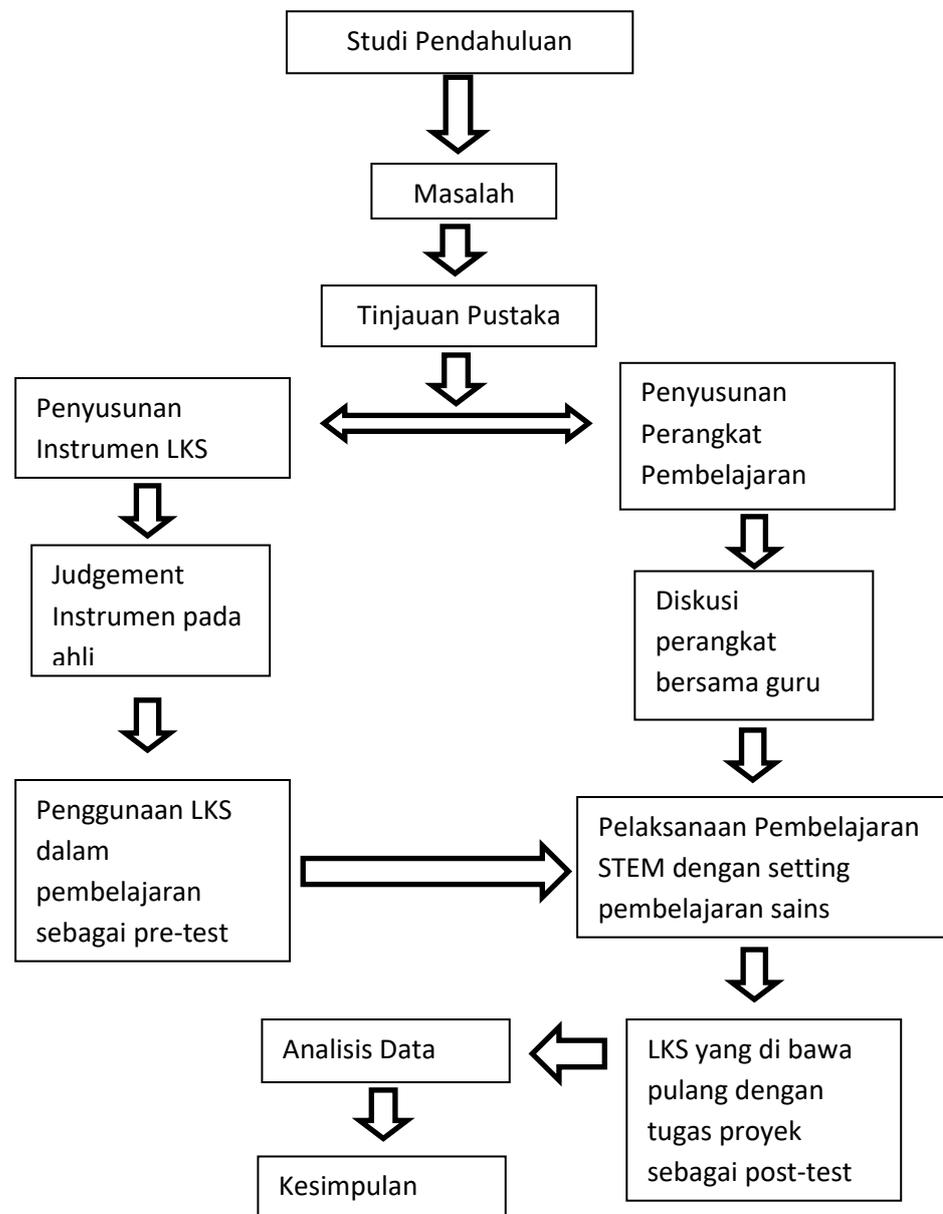
- a. Menentukan masalah yang akan dikaji. Untuk menentukan masalah yang akan dikaji peneliti melakukan studi pendahuluan. Studi

penahuluan yang dilakukan meliputi identifikasi masalah, perumusan masalah, dan studi literatur.

- b. Melakukan telaah kurikulum.
 - c. Membuat rencana atau proposal penelitian.
 - d. Mempresentasikan proposal dalam rangka pelaksanaan penelitian.
 - e. Menentukan sekolah yang akan dijadikan subjek penelitian.
 - f. Menghubungi pihak sekolah dan guru mata pelajaran.
 - g. Membuat surat izin penelitian.
 - h. Menentukan sampel penelitian.
 - i. Menyiapkan RPP dan skenario pembelajaran.
 - j. Menyusun instrumen penelitian.
 - k. Melakukan judgement instrumen penelitian pada ahli
2. Tahap Pelaksanaan
- Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap pelaksanaan meliputi;
- a. Memberikan perlakuan berupa pembelajaran STEM dengan *setting* pembelajaran berbasis proyek.
 - b. Selama proses berlangsung, dilakukan observasi mengenai keterlaksanaan pembelajaran.
 - c. Memberikan LKS tugas yang akan dijadikan data post test.
3. Tahap Akhir
- Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap akhir meliputi;
- a. Mengolah dan menganalisis data hasil pre-test dan post-test.
 - b. Menganalisis hasil penelitian.
 - c. Menarik kesimpulan.
 - d. Memberikan saran terhadap hambatan dan kekurangan selama pembelajaran.

Adapun alur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

Gambar 3.1. Alur Penelitian



D. Instrumen Penelitian

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa instrumen. Secara rinci instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi;

Tabel 3.3.Matriks instrumen penelitian beserta pengolahan data.

Instrumen	Tujuan	Pengolahan data
Uji Pre-Test dan Post Test keterampilan pemecahan masalah dengan.	Mengetahui tingkat keterampilan pemecahan masalah.	Untuk mengetahui peningkatan tingkat keterampilan dengan rubric yang diadaptasi dari www.bie.org (Buck Institute for Education). Peningkatan keterampilan pemecahan masalah dilakukan dengan perhitungan skor gain ternormalisasi.
Lembar Observasi keterlaksanaan pembelajaran dikembangkan berdasarkan tahapan-tahapan pembelajaran berbasis proyek dipadukan dengan pembelajaran STEM	Mengetahui keterlaksanaan pembelajaran.	Pada rubrik diberi skor 1 untuk setiap tahapan pembelajaran yang terlaksana dan skor 0 jika tidak terlaksana untuk kemudian direntangkan menjadi 3 kategori.
Hasil tulisan bebas siswa dalam LKS	Memetakan kemampuan siswa dalam keterampilan pemecahan masalah.	Dengan analisis secara deskriptif

Instrumen penilaian keterampilan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes esai. Tes diberikan dua kali kepada siswa sebelum pertemuan pertama berlangsung dan setelah pertemuan terakhir selesai. Tes ini bertujuan untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah sebelum dan sesudah diterapkannya pembelajaran STEM dalam *setting* pembelajaran berbasis proyek.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam menyusun instrumen tes adalah sebagai berikut;

- a. Melakukan kajian kurikulum mengenai topik bahasan yang akan menjadi konteks dalam tes.
- b. Menyusun indikator pembelajaran dan indikator soal berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar.
- c. Membuat kisi-kisi instrumen berdasarkan indikator yang telah dibuat, dan juga indikator-indikator pada domain keterampilan pemecahan masalah.
- d. Menyusun instrumen berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat.
- e. Melakukan validasi isi dan validasi konstruk berdasarkan kisi-kisi instrumen kepada ahli.
- f. Menganalisis hasil ujicoba instrumen untuk mengetahui reliabilitas.

Adapun item soal yang digunakan setelah proses judgement dan ujicoba adalah berjumlah 24 soal. Instrumen tes keterampilan pemecahan masalah tersebut tersebar ke dalam berbagai aspek keterampilan pemecahan masalah. Adapun matrik yang menggambarkan sebaran instrumen soal berdasarkan aspek kompetensi dari keterampilan pemecahan masalah adalah sebagai berikut;

Tabel 3.4. Matriks soal keterampilan pemecahan masalah.

Sub Keterampilan Pemecahan Masalah	Indikator Soal	Item Soal
Ketersesuaian solusi dengan masalah	Menjelaskan kembali masalah yang dihadapi	1, 9, 17
Alternatif solusi	Menyebutkan lebih dari satu solusi dari permasalahan yang disebutkan	3, 11, 19
Memilih solusi yang paling tepat	Menyimpulkan solusi yang paling tepat dari beberapa solusi yang diajukan	5, 13, 21
Mendesain dan membuat alat	Menggambar desain alat yang dijadikan solusi permasalahan	6, 14, 22
Penggunaan konsep dalam	Menuliskan konsep yang	7, 15, 23

Nur Habib Muhammad Iqbal, 2017

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) TERHADAP PENINGKATAN ASPEK KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA SMA

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

Sub Keterampilan Pemecahan Masalah	Indikator Soal	Item Soal
menyelesaikan solusi	terkait dengan solusi yang diajukan	
Mengidentifikasi masalah	Menyebutkan informasi yang berkaitan dengan permasalahan	2, 10, 18
Formulasi matematis	Menghitung unsur skala dalam pembuatan prototipe alat dengan mempertimbangkan konsep fisika yang berkaitan	4, 12, 20
Mengevaluasi hasil	Menyebutkan kekurangan dan kelebihan dari suatu alat yang dianggap menjadi solusi permasalahan	8, 16, 24

Keterlaksanaan pembelajaran yang menggunakan diamati dengan lembar observasi. Lembar observasi tersebut digunakan untuk mengetahui sejauh mana keterlaksanaan aktivitas guru pada setiap tahapan-tahapan. Observasi dilakukan dengan bantuan 3 observer, dengan melihat proses kegiatan guru dan siswa selama pembelajaran. Lembar observasi dikembangkan sesuai dengan langkah-langkah yang terdapat pada tahapan pembelajaran STEM dengan *setting* pembelajaran berbasis proyek. Teknik observasi dilakukan dengan memberikan tanda ceklis (√) pada kolom yang disediakan untuk setiap tahapan. Sedangkan aktivitas siswa dianalisis dari lembar kerja siswa. Diberi poin 1 jika siswa mengisi satu tahapan pada lembar kegiatan dan diberi poin 0 jika siswa tidak mengisi.

E. Analisis Instrumen

Instrumen penelitian yang berupa tes yang akan digunakan pada kegiatan pretest dan posttest terlebih dahulu dijudgement oleh ahli dan dianalisis melalui sebuah uji coba. Analisis test yang dimaksud diuraikan sebagai berikut :

1. Validitas

Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan

Nur Habib Muhammad Iqbal, 2017

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) TERHADAP PENINGKATAN ASPEK KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA SMA

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

kriterium (Arikunto, 2010). Pengujian validitas isi melalui analisis rasional melalui *profesional judgement*. Pengujian validitas isi dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen. Dengan kisi-kisi instrumen maka pengujian validitas dapat dilakukan dengan mudah dan sistematis (Sugiyono, 2008). Dalam kisi-kisi tersebut terdapat variabel domain literasi saintifik yang diukur serta indikator pembelajaran sebagai tolak ukur dan nomor *item* pertanyaan yang telah dijabarkan dari indikator. Penilaian ahli terhadap instrumen meliputi penilaian kesesuaian soal dengan domain keterampilan pemecahan masalah berdasarkan domain yang disebutkan oleh NAEP.

Sedangkan untuk menghitung validitas empiris, teknik yang digunakan adalah teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson. Nilai yang diperoleh dapat direpresentasikan untuk menentukan validitas butir soal yang menggunakan kriteria pada Tabel 3.5

Tabel 3.5. Klasifikasi Validitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00 – 0.200	Sangat rendah
0.200 – 0.400	Rendah
0.400 – 0.600	Sedang
0.600 – 0.800	Tinggi
0.800 – 1.00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2009:75)

Hasil analisis tingkat kemudahan butir soal yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.6. Rekapitulasi Validitas Soal

Kriteria	Jumlah Soal
Sangat rendah	
Rendah	14
Sedang	8
Tinggi	2
Sangat tinggi	

2. Reliabilitas

Nur Habib Muhammad Iqbal, 2017

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) TERHADAP PENINGKATAN ASPEK KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA SMA

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

Reliabilitas merujuk kepada keajegan instrumen, artinya kapanpun alat ukur tersebut digunakan pada subjek yang sama akan memberikan hasil ukur yang relatif sama. Pengujian reliabilitas ini dimaksudkan untuk menentukan suatu instrumen apakah sudah dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data atau belum.

Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes pada penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik ulang (*Test Re-test*). Teknik ini disebut juga dengan teknik *single test double trial*, yakni mengujikan satu instrumen yang sama sebanyak dua kali. Kemudian hasil tes yang pertama dan kedua dikorelasikan untuk mengetahui indeks reliabilitasnya

Untuk menentukan koefisien korelasi digunakan teknik korelasi “*Pearson’s Product Moment*” yang dikemukakan oleh Pearson, yaitu:

$$r_{12} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2) - (\sum X)^2\} \{(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

(Arikunto, 2010)

Keterangan:

r_{12} = koefisien korelasi tes pertama dan tes kedua

N = jumlah peserta tes

X = Skor siswa menjawab benar tes pertama

Y = Skor siswa yang menjawab benar tes kedua

Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen digunakan kriteria seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 3.7. Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

r_{12}	Interpretasi
$0,80 < r_{12} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{12} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{12} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{12} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{12} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2010)

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas dengan menggunakan rumus *product-moment* (lihat lampiran) diperoleh koefisien korelasi hasil uji coba tes literasi saintifik adalah $r_{xy} = 0,57$. Hasil perhitungan tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai koefisien korelasi standar/kriteria yang telah ditentukan, sehingga diperoleh kriteria reliabilitas tes tersebut adalah sedang.

F. Data dan Teknik Analisis Data

Jenis data yang didapatkan dari penelitian ini adalah i) Hasil *Pretest* dan *Posttest* keterampilan pemecahan masalah. ii) Keterlaksanaan pembelajaran STEM dalam *setting* pembelajaran berbasis proyek.

1. Tes Keterampilan *Problem Solving*

Langkah-langkah dalam analisis data dari hasil tes awal dan tes akhir adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan skor dan nilai tes awal dan tes akhir.
- b. Menentukan nilai rata-rata dan persentase masing-masing kategori.
- c. Menghitung skor gain yang dinormalisasi (*N-Gain*) dari tes awal dan tes akhir untuk menunjukkan peningkatan hasil belajar ranah kognitif dengan menggunakan rumus *N-gain* yang dikembangkan oleh Hake (1999) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\%(S_{post}) - \%(S_{pre})}{100\% - \%(S_{pre})} \quad (3.4)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = gain yang dinormalisasi

S_{post} = skor tes akhir yang diperoleh siswa

S_{pre} = skor tes awal yang diperoleh siswa

$S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

Mengintrepetasikan skor rata-rata gain yang dinormalisasi dengan menggunakan Tabel di bawah ini:

Tabel 3.8. Interpretasi Gain

Tingkat N Gain	Kriteria
----------------	----------

Tingkat N Gain	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

2. Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis keterlaksanaan pembelajaran menggunakan lembar observasi untuk aktivitas guru dan lembar kerja siswa untuk kegiatan siswa. Pengisian lembar observasi dilakukan oleh observer pada saat pembelajaran berlangsung dalam tiga pertemuan. Format observasi berupa kolom yang mendeskripsikan kegiatan pembelajaran dengan kolom ya/tidak. Adapun hasil observasi keterlaksanaan dihitung dengan

$$\% \text{ keterlaksanaan} = \frac{\text{jumlah aspek yang diamati terlaksana}}{\text{jumlah keseluruhan aspek yang akan diamati}} \times 100 \% \quad (3.7)$$

Persentase keterlaksanaan pembelajaran ini diinterpretasikan sesuai dengan kriteria seperti Tabel 3.14.

Tabel 3.9. Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

% Keterlaksanaan	Kriteria
KP = 0	Tak Satupun Kegiatan
$0 < KP < 25$	Sebagian Kecil Kegiatan
$25 \leq KP < 50$	Hampir Setengah Kegiatan
KP = 50	Setengah Kegiatan
$50 < KP < 75$	Sebagain Besar Kegiatan
$75 \leq KP < 100$	Hampir Seluruh Kegiatan
KP = 100	Seluruh Kegiatan

(Sugiyono, 2008)

BAB III

METODE PENELITIAN

G. Metode dan Desain Penelitian

Dengan mempertimbangkan kebutuhan penelitian, maka pemilihan sampel tidak dilakukan secara random, namun berdasarkan kelompok yang telah terbentuk sebelumnya yaitu kelas, metode penelitian seperti ini adalah metode penelitian *quasi-experiment* (Creswell, 2009). Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran mengenai penerapan model pendidikan STEM dalam setting pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan pemecahan masalah fisika siswa yang dilaksanakan hanya pada satu kelas saja maka rancangan pra-tes pos-tes pada satu kelompok (*one-group Pre-test Post-test*) (Creswell, 2009).

Tabel 3.1. Tabel Desain Penelitian *one-group Pre-test Post-test*

Pretest	Perlakuan	Posttest
O	X	O

Keterangan:

O : Tes keterampilan pemecahan masalah

X : Perlakuan berupa pemberian model pembelajaran berbasis proyek

Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan tahapan kegiatan pembelajaran;

Tabel 3.2. Tabel Tahapan Pembelajaran

Fase Model Pembelajaran Project Based Learning	Input STEM	
	Keterlaksanaan STEM	Crosscutting Concept yang digunakan
Penentuan Pertanyaan Mendasar	<i>Science</i>	<i>Patterns</i>

Nur Habib Muhammad Iqbal, 2017

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) TERHADAP PENINGKATAN ASPEK KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA SMA

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

Fase Model Pembelajaran Project Based Learning	Input STEM	
	Keterlaksanaan STEM	Crosscutting Concept yang digunakan
Mendesain Perencanaan Proyek	<i>Engineering dan Mathematics</i>	<i>Scale, proportion, and quantity</i>
Menyusun jadwal	<i>Engineering</i>	<i>Structure and Fuction</i>
Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek		
Menguji Hasil	<i>Technology</i>	
Mengevaluasi Pengalaman		

H. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di salah satu SMA di Kota Bandung. Namun dengan mempertimbangkan kebutuhan penelitian dan keterbatasan tenaga serta waktu, maka subjek penelitian bukan anggota seluruh populasi namun hanya sampel yang dianggap representatif dari populasi tersebut. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *random sampling*, yaitu pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013). Sedangkan sampel pada penelitian ini ialah salah satu kelas XI di salah satu SMA di Kota Bandung.

I. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian ini;

4. Tahap persiapan

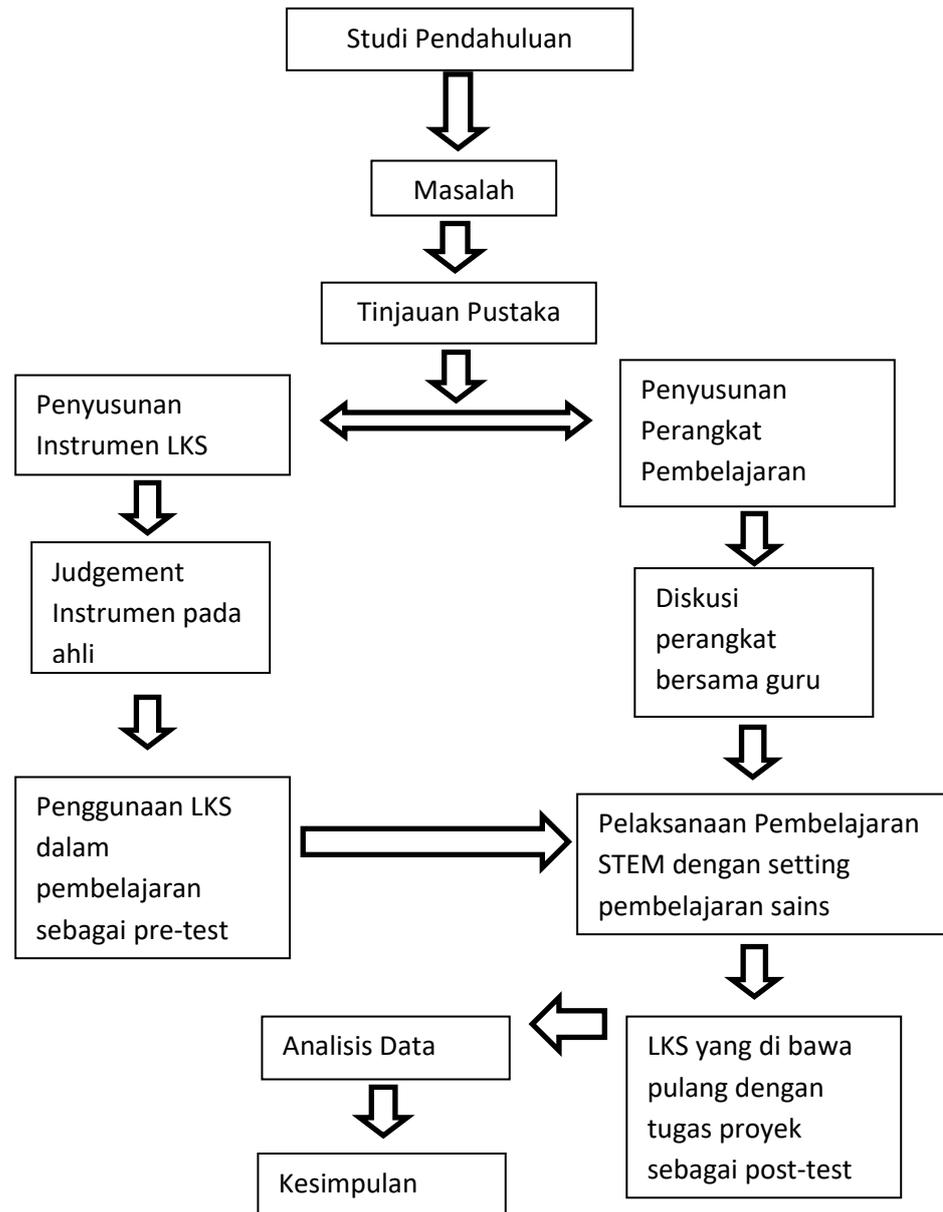
Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap persiapan meliputi;

- l. Menentukan masalah yang akan dikaji. Untuk menentukan masalah yang akan dikaji peneliti melakukan studi pendahuluan. Studi pendahuluan yang dilakukan meliputi identifikasi masalah, perumusan masalah, dan studi literatur.
- m. Melakukan telaah kurikulum.

- n. Membuat rencana atau proposal penelitian.
 - o. Mempresentasikan proposal dalam rangka pelaksanaan penelitian.
 - p. Menentukan sekolah yang akan dijadikan subjek penelitian.
 - q. Menghubungi pihak sekolah dan guru mata pelajaran.
 - r. Membuat surat izin penelitian.
 - s. Menentukan sampel penelitian.
 - t. Menyiapkan RPP dan skenario pembelajaran.
 - u. Menyusun instrumen penelitian.
 - v. Melakukan judgement instrumen penelitian pada ahli
5. Tahap Pelaksanaan
- Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap pelaksanaan meliputi;
- a. Memberikan perlakuan berupa pembelajaran STEM dengan *setting* pembelajaran berbasis proyek.
 - b. Selama proses berlangsung, dilakukan observasi mengenai keterlaksanaan pembelajaran.
 - c. Memberikan LKS tugas yang akan dijadikan data post test.
6. Tahap Akhir
- Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap akhir meliputi;
- e. Mengolah dan menganalisis data hasil pre-test dan post-test.
 - f. Menganalisis hasil penelitian.
 - g. Menarik kesimpulan.
 - h. Memberikan saran terhadap hambatan dan kekurangan selama pembelajaran.

Adapun alur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

Gambar 3.1. Alur Penelitian



J. Instrumen Penelitian

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa instrumen. Secara rinci instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi;

Tabel 3.3.Matriks instrumen penelitian beserta pengolahan data.

Instrumen	Tujuan	Pengolahan data
Uji Pre-Test dan Post Test keterampilan pemecahan masalah dengan.	Mengetahui tingkat keterampilan pemecahan masalah.	Untuk mengetahui peningkatan tingkat keterampilan dengan rubric yang diadaptasi dari www.bie.org (Buck Institute for Education). Peningkatan keterampilan pemecahan masalah dilakukan dengan perhitungan skor gain ternormalisasi.
Lembar Observasi keterlaksanaan pembelajaran dikembangkan berdasarkan tahapan-tahapan pembelajaran berbasis proyek dipadukan dengan pembelajaran STEM	Mengetahui keterlaksanaan pembelajaran.	Pada rubrik diberi skor 1 untuk setiap tahapan pembelajaran yang terlaksana dan skor 0 jika tidak terlaksana untuk kemudian direntangkan menjadi 3 kategori.
Hasil tulisan bebas siswa dalam LKS	Memetakan kemampuan siswa dalam keterampilan pemecahan masalah.	Dengan analisis secara deskriptif

Instrumen penilaian keterampilan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes esai. Tes diberikan dua kali kepada siswa sebelum pertemuan pertama berlangsung dan setelah pertemuan terakhir selesai. Tes ini bertujuan

Nur Habib Muhammad Iqbal, 2017

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) TERHADAP PENINGKATAN ASPEK KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA SMA

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

untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah sebelum dan sesudah diterapkannya pembelajaran STEM dalam *setting* pembelajaran berbasis proyek.

Adapun langkah-langkah yang ditempuh dalam menyusun instrumen tes adalah sebagai berikut;

- g. Melakukan kajian kurikulum mengenai topik bahasan yang akan menjadi konteks dalam tes.
- h. Menyusun indikator pembelajaran dan indikator soal berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar.
- i. Membuat kisi-kisi instrumen berdasarkan indikator yang telah dibuat, dan juga indikator-indikator pada domain keterampilan pemecahan masalah.
- j. Menyusun instrumen berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat.
- k. Melakukan validasi isi dan validasi konstruk berdasarkan kisi-kisi instrumen kepada ahli.
- l. Menganalisis hasil ujicoba instrumen untuk mengetahui reliabilitas.

Adapun item soal yang digunakan setelah proses judgement dan ujicoba adalah berjumlah 24 soal. Instrumen tes keterampilan pemecahan masalah tersebut tersebar ke dalam berbagai aspek keterampilan pemecahan masalah. Adapun matrik yang menggambarkan sebaran instrumen soal berdasarkan aspek kompetensi dari keterampilan pemecahan masalah adalah sebagai berikut;

Tabel 3.4.Matriks soal keterampilan pemecahan masalah.

Sub Keterampilan Pemecahan Masalah	Indikator Soal	Item Soal
Ketersesuaian solusi dengan masalah	Menjelaskan kembali masalah yang dihadapi	1, 9, 17
Alternatif solusi	Menyebutkan lebih dari satu solusi dari permasalahan yang disebutkan	3, 11, 19
Memilih solusi yang paling tepat	Menyimpulkan solusi yang paling tepat dari beberapa solusi yang diajukan	5, 13, 21
Mendesain dan membuat alat	Menggambar desain alat yang dijadikan solusi permasalahan	6, 14, 22

Nur Habib Muhammad Iqbal, 2017

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) TERHADAP PENINGKATAN ASPEK KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA SMA

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

Sub Keterampilan Pemecahan Masalah	Indikator Soal	Item Soal
Penggunaan konsep dalam menyelesaikan solusi	Menuliskan konsep yang terkait dengan solusi yang diajukan	7, 15, 23
Mengidentifikasi masalah	Menyebutkan informasi yang berkaitan dengan permasalahan	2, 10, 18
Formulasi matematis	Menghitung unsur skala dalam pembuatan prototipe alat dengan mempertimbangkan konsep fisika yang berkaitan	4, 12, 20
Mengevaluasi hasil	Menyebutkan kekurangan dan kelebihan dari suatu alat yang dianggap menjadi solusi permasalahan	8, 16, 24

Keterlaksanaan pembelajaran yang menggunakan diamati dengan lembar observasi. Lembar observasi tersebut digunakan untuk mengetahui sejauh mana keterlaksanaan aktivitas guru pada setiap tahapan-tahapan. Observasi dilakukan dengan bantuan 3 observer, dengan melihat proses kegiatan guru dan siswa selama pembelajaran. Lembar observasi dikembangkan sesuai dengan langkah-langkah yang terdapat pada tahapan pembelajaran STEM dengan *setting* pembelajaran berbasis proyek. Teknik observasi dilakukan dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang disediakan untuk setiap tahapan. Sedangkan aktivitas siswa dianalisis dari lembar kerja siswa. Diberi poin 1 jika siswa mengisi satu tahapan pada lembar kegiatan dan diberi poin 0 jika siswa tidak mengisi.

K. Analisis Instrumen

Instrumen penelitian yang berupa tes yang akan digunakan pada kegiatan pretest dan posttest terlebih dahulu dijudgement oleh ahli dan dianalisis melalui sebuah uji coba. Analisis test yang dimaksud diuraikan sebagai berikut :

1. Validitas

Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium (Arikunto, 2010). Pengujian validitas isi melalui analisis rasional melalui *professional judgement*. Pengujian validitas isi dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen. Dengan kisi-kisi instrumen maka pengujian validitas dapat dilakukan dengan mudah dan sistematis (Sugiyono, 2008). Dalam kisi-kisi tersebut terdapat variabel domain literasi saintifik yang diukur serta indikator pembelajaran sebagai tolak ukur dan nomor *item* pertanyaan yang telah dijabarkan dari indikator. Penilaian ahli terhadap instrumen meliputi penilaian kesesuaian soal dengan domain keterampilan pemecahan masalah berdasarkan domain yang disebutkan oleh NAEP.

Sedangkan untuk menghitung validitas empiris, teknik yang digunakan adalah teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson. Nilai yang diperoleh dapat direpresentasikan untuk menentukan validitas butir soal yang menggunakan kriteria pada Tabel 3.5

Tabel 3.5. Klasifikasi Validitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
0.00 – 0.200	Sangat rendah
0.200 – 0.400	Rendah
0.400 – 0.600	Sedang
0.600 – 0.800	Tinggi
0.800 – 1.00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2009:75)

Hasil analisis tingkat kemudahan butir soal yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.6. Rekapitulasi Validitas Soal

Kriteria	Jumlah Soal
Sangat rendah	
Rendah	14
Sedang	8
Tinggi	2
Sangat tinggi	

2. Reliabilitas

Reliabilitas merujuk kepada keajegan instrumen, artinya kapanpun alat ukur tersebut digunakan pada subjek yang sama akan memberikan hasil ukur yang relatif sama. Pengujian reliabilitas ini dimaksudkan untuk menentukan suatu instrumen apakah sudah dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data atau belum.

Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes pada penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik ulang (*Test Re-test*). Teknik ini disebut juga dengan teknik *single test double trial*, yakni mengujikan satu instrumen yang sama sebanyak dua kali. Kemudian hasil tes yang pertama dan kedua dikorelasikan untuk mengetahui indeks reliabilitasnya

Untuk menentukan koefisien korelasi digunakan teknik korelasi "*Pearson's Product Moment*" yang dikemukakan oleh Pearson, yaitu:

$$r_{12} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2) - (\sum X)^2\} \{(N \sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

(Arikunto, 2010)

Keterangan:

r_{12} = koefisien korelasi tes pertama dan tes kedua

N = jumlah peserta tes

X = Skor siswa menjawab benar tes pertama

Y = Skor siswa yang menjawab benar tes kedua

Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen digunakan kriteria seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 3.7. Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

r_{12}	Interpretasi
$0,80 < r_{12} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{12} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{12} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{12} \leq 0,40$	Rendah

Nur Habib Muhammad Iqbal, 2017

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) TERHADAP PENINGKATAN ASPEK KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA SMA

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

r_{12}	Interpretasi
$0,00 \leq r_{12} \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2010)

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas dengan menggunakan rumus *product-moment* (lihat lampiran) diperoleh koefisien korelasi hasil uji coba tes literasi saintifik adalah $r_{xy} = 0,57$. Hasil perhitungan tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai koefisien korelasi standar/kriteria yang telah ditentukan, sehingga diperoleh kriteria reliabilitas tes tersebut adalah sedang.

L. Data dan Teknik Analisis Data

Jenis data yang didapatkan dari penelitian ini adalah i) Hasil *Pretest* dan *Posttest* keterampilan pemecahan masalah. ii) Keterlaksanaan pembelajaran STEM dalam *setting* pembelajaran berbasis proyek.

2. Tes Keterampilan *Problem Solving*

Langkah-langkah dalam analisis data dari hasil tes awal dan tes akhir adalah sebagai berikut:

- Menentukan skor dan nilai tes awal dan tes akhir.
- Menentukan nilai rata-rata dan persentase masing-masing kategori.
- Menghitung skor gain yang dinormalisasi (*N-Gain*) dari tes awal dan tes akhir untuk menunjukkan peningkatan hasil belajar ranah kognitif dengan menggunakan rumus *N-gain* yang dikembangkan oleh Hake (1999) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\% (S_{post}) - \% (S_{pre})}{100\% - \% (S_{pre})} \quad (3.4)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = gain yang dinormalisasi

S_{post} = skor tes akhir yang diperoleh siswa

S_{pre} = skor tes awal yang diperoleh siswa

$S_{m\ ideal}$ = skor maksimum ideal

Menginterpretasikan skor rata-rata gain yang dinormalisasi dengan menggunakan Tabel di bawah ini:

Nur Habib Muhammad Iqbal, 2017

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) TERHADAP PENINGKATAN ASPEK KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH SISWA SMA

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

Tabel 3.8. Interpretasi Gain

Tingkat N Gain	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

3. Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis keterlaksanaan pembelajaran menggunakan lembar observasi untuk aktivitas guru dan lembar kerja siswa untuk kegiatan siswa. Pengisian lembar observasi dilakukan oleh observer pada saat pembelajaran berlangsung dalam tiga pertemuan. Format observasi berupa kolom yang mendeskripsikan kegiatan pembelajaran dengan kolom ya/tidak. Adapun hasil observasi keterlaksanaan dihitung dengan

$$\% \text{ keterlaksanaan} = \frac{\text{jumlah aspek yang diamati terlaksana}}{\text{jumlah keseluruhan aspek yang akan diamati}} \times 100 \% \quad (3.7)$$

Persentase keterlaksanaan pembelajaran ini diinterpretasikan sesuai dengan kriteria seperti Tabel 3.14.

Tabel 3.9. Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

% Keterlaksanaan	Kriteria
KP = 0	Tak Satupun Kegiatan
$0 < KP < 25$	Sebagian Kecil Kegiatan
$25 \leq KP < 50$	Hampir Setengah Kegiatan
KP = 50	Setengah Kegiatan
$50 < KP < 75$	Sebagain Besar Kegiatan
$75 \leq KP < 100$	Hampir Seluruh Kegiatan
KP = 100	Seluruh Kegiatan

(Sugiyono, 2008)