

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif dengan metode *quasi experiment*. Pada penelitian ini, dipilih salah satu rancangan kuasi eksperimen yaitu *one group pre-test post-test design*. Dalam desain ini, kelompok tidak diambil secara acak atau pasangan, juga tidak ada kelompok pembandingan, tetapi diberi tes awal dan akhir disamping perlakuan. Kelas yang digunakan untuk penelitian akan diberi tes awal sebelum perlakuan, kemudian dilanjutkan *treatment* dengan menggunakan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) dan terakhir akan diberi *post-test* dengan menggunakan instrumen yang sama seperti pada tes awal. Desain penelitian digambarkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1.
Desain Penelitian *One Group Pretest-Postest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
T ₁	X	T ₂

(Panggabean,1996:31)

Keterangan:

T₁ : tes awal (*pre-test*) dilakukan sebelum *treatment*.

X : perlakuan (*treatment*) dengan menerapkan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM).

T₂ : tes akhir (*post-test*) dilakukan setelah *treatment*.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X di SMA Negeri 1 Cibadak Sukabumi, sedangkan Sampel penelitian dipilih siswa pada satu kelas secara *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel yang digunakan adalah siswa kelas X-1 yang berjumlah 26 orang.

C. Prosedur dan Alur Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini dibagi kedalam tiga tahapan yaitu:

1. Tahap Persiapan Penelitian

- a. Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan di kaji.
- b. Melakukan telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian untuk mengetahui tujuan, standar kompetensi dan kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- c. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian
- d. Menghubungi pihak sekolah dan menghubungi guru mata pelajaran fisika
- e. Membuat surat izin penelitian
- f. Membuat sampel penelitian
- g. Menyiapkan RPP dan skenario pembelajaran
- h. Menyusun instrumen penelitian

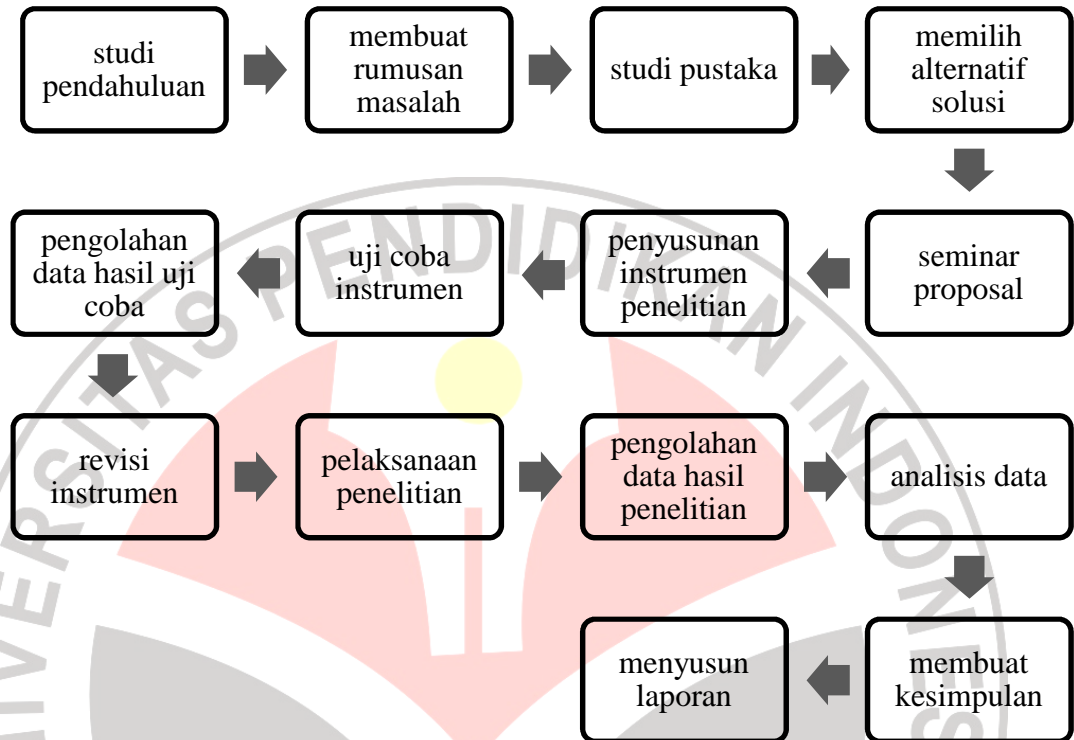
2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

- a. Memberikan *pre-test* untuk mengukur keterampilan proses sains siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*)
- b. Memberikan perlakuan pada satu kelas yaitu kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM)
- c. Selama proses pembelajaran berlangsung, observer melakukan observasi tentang keterlaksanaan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM).
- d. Memberikan *post-test* untuk mengukur peningkatan kemampuan keterampilan proses sains siswa setelah diberikan perlakuan.

3. Tahap akhir

- a. Mengolah dan menganalisis data hasil *pre-test* dan *post-test*
- b. Menganalisis hasil penelitian
- c. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data untuk menjawab permasalahan penelitian
- d. Memberikan saran-saran terhadap kekurangan yang menjadi hambatan dalam pelaksanaan pembelajaran
- e. Mengkonsultasikan hasil pengolahan data penelitian kepada dosen pembimbing.

Secara garis besar, langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1
Diagram Alur Penelitian

D. Instrumen Penelitian

1. Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran untuk siswa dan guru. Lembar observasi ini digunakan untuk mengukur keterlaksanaan tahapan dari model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat yang dilaksanakan oleh guru dan siswa
2. Soal tes kemampuan keterampilan proses sains berupa 25 soal pilihan ganda (PG). Soal keterampilan proses sains ini untuk mengukur kemampuan keterampilan proses sains siswa sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM).

E. Teknik Uji Coba Instrumen

a. Validitas Butir Soal

Validitas tes adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2002:144). Tes yang valid adalah tes yang benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Validitas item soal dari suatu tes adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut.

Menurut Arikunto (2008:72) rumus yang digunakan untuk menguji validitas item adalah rumus korelasi product momen dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Person, yaitu:

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

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Variabel Y

N = Jumlah sisa uji coba

X = Skor tiap butir soal

Y = Skor total tiap sisa uji coba

ΣXY = Jumlah perkalian XY

Interpretasi yang lebih rinci mengenai nilai r_{xy} tersebut dibagi kedalam kategori seperti pada tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2.
Klasifikasi Validitas Item

Range	Validitas
0.00-0.20	Sangat rendah (SR)
0.20-0.40	Rendah (R)
0.40-0.60	Sedang (S)
0.60-0.80	Tinggi (T)
0.80-1.00	Sangat tinggi (ST)

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah ukuran sejauh mana suatu alat ukur yang dapat memberikan gambaran yang benar-benar dapat dipercaya tentang kemampuan seseorang. Menurut Arikunto (2008:93) rumus yang digunakan untuk menentukan reliabilitas adalah rumus berikut:

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}}{1+r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}}$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes

$r_{\frac{1}{2}/\frac{1}{2}}$ = koefisien korelasi ganjil-genap

Untuk menentukan koefisien korelasi ganjil-genap digunakan teknik korelasi "*Pearson's Product Moment*" yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2008:100):

$$r_{gg} = \left(\frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N \sum X^2) - (\sum X^2)\} \{(N \sum Y^2) - (\sum Y^2)\}}} \right)$$

Keterangan:

r_{gg} = koefisien korelasi ganjil-genap

N = jumlah peserta tes

X = skor siswa menjawab benar bernomor g

Tabel 3.3
Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria reliabilitas
$0,81 \leq r \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,61 \leq r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 \leq r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 \leq r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	sangat rendah

c. Tingkat Kemudahan Soal

Arikunto (2008:207) menyatakan bahwa bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,0. Indeks kesukaran ini menunjukkan taraf kesukaran soal. Menurut Arikunto (2008:208) rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut :

- 1) Soal dengan P 1,00 sampai 0,30 adalah soal sukar

- 2) Soal dengan P 0,30 sampai 0,70 adalah soal sedang
- 3) Soal dengan P 0,70 sampai 1,00 adalah soal mudah

d. Daya Pembeda Butir Soal

Arikunto (2008:211) menyatakan bahwa "daya pembeda adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah)". Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D), yang berkisar antara 0,00 sampai 1,00. dengan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan :

J = jumlah peserta tes

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Tabel 3.4.
Klasifikasi daya pembeda

Range	Daya Pembeda
0,00-0,19	Jelek
0,20-0,39	Cukup
0,40-0,69	Baik
0,70-1,00	Baik Sekali
negatif	Semua tidak baik, sebaiknya dibuang

F. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Berdasarkan hasil analisis, dari 34 item soal yang diujicobakan, 25 soal digunakan sebagai instrumen penelitian dan 9 soal lainnya dibuang karena selain memiliki validitas rendah dan sangat rendah daya pembedanya pun jelek. Rekapitulasi hasil analisis uji coba instrumen tes keterampilan proses sains siswa disajikan pada Tabel 3.5. Adapun pengolahan data hasil uji coba tes selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.

Tabel 3.5
Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

No. soal	Aspek KPS	Tingkat Kemudahan		daya pembeda		Validitas item	
		nilai	kriteria	nilai	kriteria	nilai	kriteria
1	berhipotesis	0.5	sedang	0.3	cukup	0.2	rendah
2	menyelidiki	0.5	sedang	0.2	cukup	0.2	rendah
3	menyelidiki	0.7	sedang	0.3	cukup	0.4	cukup
4	mengobservasi	0.4	Sedang	0.2	cukup	0.1	sangat rendah
5	menginterpretasi	0.8	mudah	0.3	cukup	0.3	rendah
6	menginterpretasi	0.6	sedang	0.3	cukup	0.2	rendah
7	menerapkan konsep	0.8	mudah	0.4	baik	0.3	rendah
8	Menerapkan konsep	0.8	mudah	0.5	baik	0.5	cukup
9	berhipotesis	0.5	sedang	0.3	cukup	0.4	cukup
10	berhipotesis	0.4	sedang	0.7	baik sekali	0.5	cukup
11	berhipotesis	0.4	sedang	0.3	cukup	0.3	rendah
12	menyelidiki	0.2	sukar	0.3	cukup	0.3	rendah
13	menyelidiki	0.8	mudah	0.2	cukup	0.2	rendah
14	menginterpretasi	0.8	mudah	0.2	cukup	0.2	rendah
15	menyelidiki	0.8	mudah	0.1	jelek	0	sangat rendah
16	menginterpretasi	0.4	sedang	0.3	cukup	0.3	rendah
17	menginterpretasi	0.8	mudah	0.1	jelek	0.1	sangat rendah
18	menginterpretasi	0.2	sukar	0.3	cukup	0.3	rendah
19	menerapkan konsep	0.4	sedang	0	jelek	0.1	sangat rendah
20	berhipotesis	0.3	sukar	0.2	cukup	0.3	rendah

No. soal	Aspek KPS	Tingkat Kemudahan		daya pembeda		Validitas item	
		nilai	kriteria	nilai	kriteria	nilai	kriteria
21	berhipotesis	0.4	sedang	0.4	baik	0.4	cukup
22	berhipotesis	0.1	sukar	0.3	cukup	0.4	cukup
23	berhipotesis	0.3	sukar	0.1	jelek	0.1	sangat rendah
24	berhipotesis	0.9	mudah	0.3	cukup	0.3	rendah
25	berhipotesis	0.7	sedang	0.3	cukup	0.3	rendah
26	mengobservasi	0.5	sedang	0.3	cukup	0.2	rendah
27	mengobservasi	0.7	sedang	0.3	cukup	0.2	rendah
28	mengobservasi	0.8	mudah	0.2	cukup	0	tidak valid
29	menginterpretasi	0.5	sedang	-0.1	tidak baik	-0	tidak valid
30	menginterpretasi	0.3	sukar	-0.1	tidak baik	-0	tidak valid
31	menerapkan konsep	0.4	sedang	0.1	jelek	0	sangat rendah
32	menerapkan konsep	0.6	sedang	0.3	cukup	0.3	rendah
33	menerapkan konsep	0.9	mudah	0.3	cukup	0.4	cukup
34	menginterpretasi	0.8	mudah	0.3	cukup	0.4	cukup

Untuk reliabilitas instrumen tes secara keseluruhan yaitu 0,55. Nilai reliabilitas tersebut berada dalam kategori reliabilitas yang cukup. Dengan demikian, apabila perangkat diujikan pada sampel lain dan dalam waktu yang berbeda maka akan memberikan hasil yang hampir sama.

Berdasarkan tingkat kemudahan, lima soal atau 15% instrumen termasuk kategori sukar, delapan belas soal atau 53% instrumen termasuk kategori sedang, dan sebelas soal atau 32% instrumen termasuk kategori mudah.

Berdasarkan daya pembedanya, satu soal atau 2,9% instrument termasuk kategori sangat baik, empat soal atau 12% instrumen termasuk kategori baik, dua puluh dua soal atau 65% instrumen termasuk kategori cukup, dua soal atau 5,9% instrumen termasuk kategori tidak baik, dan lima

soal atau 15% instrumen termasuk kategori jelek. Dua soal yang termasuk kategori tidak baik yaitu soal no 29 dan 30 serta lima soal yang termasuk kategori jelek yaitu soal no 15, 17, 19, 23, dan 31 tidak digunakan sebagai instrumen penelitian.

Berdasarkan validitasnya, 8 soal atau 24% instrumen termasuk kategori cukup, 17 soal atau 50% instrumen termasuk kategori rendah, 6 soal atau 18% instrumen termasuk kategori sangat rendah, dan 3 soal atau 8% instrumen termasuk kategori tidak valid. Enam soal yang validitasnya sangat rendah yaitu soal no 4, 15, 17, 19, 23, dan 31 serta tiga soal yang tidak valid yaitu soal no 28, 29 dan 30 tidak digunakan sebagai instrumen penelitian.

G. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data adalah segala sesuatu yang akan di ukur, diantaranya keterlaksanaan model pembelajaran STM dan keterampilan proses sains siswa. Dalam pengumpulan data dilakukan pada setiap aktivitas siswa yang berkaitan dengan tindakan penelitian yang dilakukan, yaitu dengan observasi aktivitas guru dan siswa dan tes keterampilan proses sains siswa.

1. Observasi aktivitas guru dan siswa

Observasi aktivitas guru dan siswa dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat (STM) di kelas. Observasi guru dilakukan untuk mengetahui aktivitas guru selama proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran STM sedangkan observasi siswa dilakukan untuk mengetahui kegiatan siswa selama pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran STM. Adapun

penyusunan instrumen keterlaksanaan model pembelajaran yaitu menentukan materi pembelajaran, membuat skenario pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran STM, membuat format observasi guru dan siswa, dan membuat rentang skor. Format observasi yang telah diisi oleh observer kemudian diolah untuk mengetahui besar presentase keterlaksanaan model pembelajaran STM di kelas.

2. Tes Keterampilan Proses Sains

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains awal siswa. *Posttest* diberikan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa setelah diterapkan model pembelajaran STM. Bentuk soal yang digunakan adalah pilihan ganda (PG). Skor yang diberikan untuk jawaban benar adalah 1, sedangkan untuk jawaban salah adalah 0. Skor total dihitung dari banyaknya jawaban yang cocok dengan kunci jawaban.

Langkah-langkah dalam menyusun instrumen penelitian adalah sebagai berikut:

1. Membuat RPP untuk materi yang akan diberikan
2. Membuat kisi-kisi instrumen penelitian untuk materi yang akan diberikan
3. Menyusun instrumen penelitian berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat
4. Melakukan *judgement* terhadap instrumen penelitian dan rubrik penilaian yang telah dibuat

5. Melakukan uji coba instrumen penelitian terhadap siswa saat proses pembelajaran
6. Setelah instrumen yang diujicobakan tersebut valid dan reliabel, maka instrumen dan rubrik penilaian itu dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran mata pelajaran fisika pada siswa SMA

H. Teknik Pengolahan Data

1. Data Hasil Tes Keterampilan Proses Sains

Adapun untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains dapat dilihat dari gain yang di normalisasi adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung skor dari setiap jawaban baik pada *pretest* maupun *posttest* pada setiap seri pembelajaran.
- b. Menghitung rata-rata (mean) dari skor *pretest* maupun *posttest*
- c. Menentukan nilai gain dengan perhitungan sebagai berikut:

$$G = \text{skor post test} - \text{skor pre test}$$
- d. Menentukan gain yang di normalisasi.

Untuk perhitungan nilai gain yang dinormalisasi dan pengklasifikasiannya akan digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{T_2 - T_1}{I_s - T_1}$$

keterangan:

$\langle g \rangle$ = gain yang di normalisasi

T_1 = skor pretes

T_2 = skor postes

I_s = skor ideal

Peningkatan keterampilan proses sains yang dicapai siswa dapat dilihat dari rata-rata gain yang di normalisasi (Hake, 1998). Interpretasinya dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6
Interpretasi Gain Skor yang di Normalisasi

Nilai gain ternormalisasi <g>	Kriteria
$\geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (<g>) < 0,7$	Sedang
$< 0,3$	Rendah

2. Data Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

Observasi dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan model pembelajaran STM. Adapun tahapan untuk mengetahui keterlaksanaan model adalah sebagai berikut:

- Menjumlahkan keterlaksanaan indikator model pembelajaran STM yang terdapat pada lembar observasi yang telah diamati oleh observer
- Menghitung persentase keterlaksanaannya dengan menggunakan rumus:

$$presentase = \frac{\sum \text{skor hasil observasi}}{\sum \text{skor total}} \times 100\%$$

Menurut Mulyadi (2000) untuk mengetahui kategori keterlaksanaan model pembelajarn STM dapat diinterpretasikan pada tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7
Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Persentase (%)	Kategori
0,00-24,90	Sangat kurang
25,00-37,50	Kurang
37,60-62,50	Sedang
62,60-87,50	Baik
87,60-100,00	Sangat baik