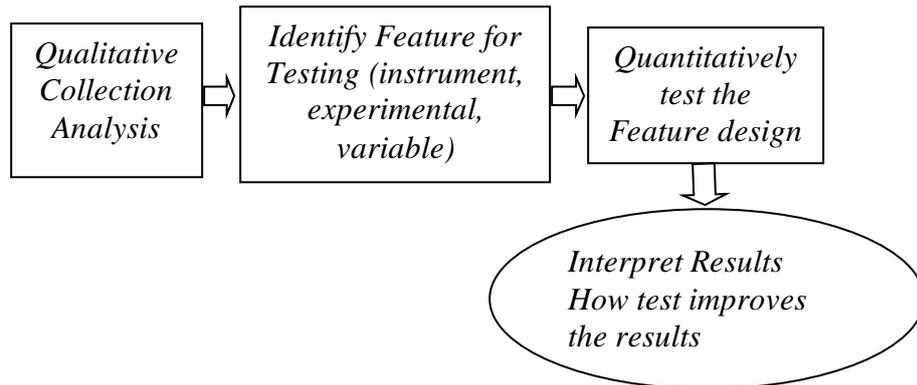


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada *mixed methods*. Dan desain yang digunakan yaitu desain *exploratory sequential*. Desain *exploratory sequential* secara berurutan menggunakan metode penelitian kualitatif kemudian metode penelitian kuantitatif.



Gambar 3.1 Desain *Sequential Exploratory* (Creswell, 2018)

Berdasarkan metode penelitian yang digunakan data yang dibutuhkan adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif dalam penelitian ini adalah observasi keterlaksanaan pembelajaran STEM, sedangkan untuk data kuantitatif dalam penelitian ini berupa hasil *pretest* dan *posttest* literasi STEM. Desain penelitian untuk data kuantitatif yang digunakan adalah *one group pretest posttest design*. Desain penelitian untuk data kuantitatif dapat lihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1

One Group Pretest Posttest Design

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
O_1	X	O_2

(Creswell, 2009)

Keterangan :

- O_1 : *Pretest* literasi STEM sebelum diterapkan pembelajaran STEM
- X : Perlakuan (*treatment*) berupa pembelajaran STEM
- O_2 : *Posttest* literasi STEM setelah diterapkan pembelajaran STEM

Berdasarkan Tabel 3.1 diketahui bahwa dalam penelitian ini menggunakan satu kelompok penelitian yaitu kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen ini

diberikan perlakuan (*treatment*) dengan menerapkan pembelajaran STEM. *Pretest* diberikan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik dalam literasi STEM aspek pengetahuan dan sikap. Selama dilakukan perlakuan dengan menerapkan pembelajaran STEM, capaian literasi STEM aspek keterampilan diukur dengan menggunakan rubrik penilaian produk dan kinerja berdasarkan kegiatan membuat proyek *heat storage*. Setelah diberikan perlakuan (*treatment*), peserta didik diberikan *posttest* untuk mengetahui pengetahuan akhir peserta didik dalam literasi STEM aspek pengetahuan dan sikap.

3.2 Partisipan

Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah Kepala sekolah, guru, peserta didik dan *observer* (guru Fisika dan peneliti). Kepala sekolah selaku pemberi izin, waktu dan kesempatan kepada peneliti dalam melakukan penelitian. Seorang guru Fisika yang dalam penelitian ini menjadi *observer* selama dilakukan penelitian. Penelitian ini hanya menggunakan satu kelas sebagai subjek penelitian yaitu kelas XI IPA 1 yang terdiri dari 31 peserta didik.

3.3 Populasi dan Sampel

Lokasi dalam penelitian ini adalah di salah satu SMA Swasta Bandung, Jawa Barat. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI. Populasi dalam penelitian ini dikatakan relatif homogen karena tidak terdapatnya kelas unggulan. Berdasarkan informasi bahwa penempatan siswa pada kelas XI tidak berdasarkan kelas unggulan atau kelas bukan unggulan melainkan dengan mempertimbangkan keseimbangan proporsi jumlah peserta didik yang berkemampuan diatas rata-rata, rata-rata dan dibawah rata-rata pada setiap kelasnya. Sehingga sampel dalam penelitian ini adalah siswa XI IPA 1 yang berjumlah 31 peserta didik. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan peneliti atau evaluator tentang sampel mana yang bermanfaat atau representatif (Sugiyono, 2017).

3.4 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini dibutuhkan suatu instrumen untuk memperoleh data. Arikunto (2006) yang menyatakan bahwa instrumen berfungsi untuk memperoleh data dan untuk dibandingkan dengan standar tertentu untuk mengatasi kebutuhan.

Harpian, 2023

PENERAPAN PEMBELAJARAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS PADA MATERI KONDUKTIVITAS THERMAL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI STEM SISWA SMA

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

Instrumen penelitian disusun berdasarkan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui peningkatan dan capaian literasi STEM peserta didik sebelum dan sesudah diterapkan literasi pembelajaran STEM dan juga untuk mengetahui tanggapan siswa tentang pembelajaran STEM. Secara ringkasnya instrumen penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2

Instrumen Penelitian

No	Jenis Data	Instrumen	Keterangan
1	Keterlaksanaan Pembelajaran STEM	Lembar observasi	Observasi dilakukan selama kegiatan pembelajaran
2	Literasi STEM aspek pengetahuan	Tes berupa soal pilihan ganda yang terdiri atas komponen : a. Literasi sains b. Literasi matematika c. Literasi <i>engineering-technology</i>	Instrumen penelitian diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran dalam bentuk <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>
3	Literasi STEM aspek sikap	Kuesioner (minat siswa terhadap pembelajaran STEM dan kepedulian terhadap lingkungan)	Instrumen diberikan sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
4	Literasi STEM aspek Keterampilan	Lembar penilaian unjuk kerja beserta rubriknya	Observasi selama kegiatan proses desain
5	Respon Siswa terhadap pembelajaran STEM	Angket (skala Likert tentang tanggapan siswa terhadap pembelajaran STEM)	Instrumen diberikan setelah kegiatan pembelajaran

3.4.1 Keterlaksanaan Pembelajaran STEM

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pada saat pemberian *treatment*. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini dibuat untuk guru. Lembar keterlaksanaan ini diisi oleh observer yang menemani dan mengawasi saat pembelajaran berlangsung.

3.4.2 Literasi STEM aspek pengetahuan

Salah satu aspek dinilai dalam literasi STEM adalah aspek pengetahuan. Literasi STEM aspek pengetahuan digunakan untuk mengukur pemahaman siswa tentang konduktivitas thermal sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran STEM. Tes yang diberikan berupa 20 butir soal pilihan ganda yang mencakup tiga komponen literasi yaitu literasi sains, literasi matematika dan literasi teknologi rekayasa. Secara lengkapnya, soal literasi STEM aspek pengetahuan dapat dilihat pada lampiran C2. Dan kisi-kisi soal literasi STEM aspek pengetahuan dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3

Kisi-Kisi Soal Literasi STEM Aspek Pengetahuan

Komponen literasi STEM	Aspek	Indikator	Jumlah Soal	Nomor soal
Literasi sains	Aspek komponen literasi sains			
	Pengetahuan Isi	<ul style="list-style-type: none"> Mengenali berbagai fenomena alam Menawarkan dan mengevaluasi penjelasan untuk berbagai fenomena alam 	8 soal pilihan ganda	2, 5, 6, 9, 11
	Prosedural	Menganalisis dan Menafsirkan data dan bukti ilmiah		1, 3, 4
Jumlah				8
Literasi matematika	Merumuskan suatu keadaannya dengan	<ul style="list-style-type: none"> Menyederhanakan suatu situasi atau masalah yang 	7 soal pilihan	12, 13, 14, 15, 16, 17,

Harpian, 2023

PENERAPAN PEMBELAJARAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS PADA MATERI KONDUKTIVITAS THERMAL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI STEM SISWA SMA

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

Komponen literasi STEM	Aspek	Indikator	Jumlah Soal	Nomor soal
	matematika	dapat diterima dengan analisis matematika <ul style="list-style-type: none"> Representasi suatu situasi matematis, menggunakan variabel yang sesuai, simbol-simbol, diagram dan suatu model standar 	soal	20
Jumlah				7
Literasi teknologi rekayasa	Menjelaskan prinsip teknologi <hr/> Mengembangkan situasi dan mencapai tujuan	Menggunakan pengetahuan tentang teknologi <hr/> Penggunaan sistematis dari pengetahuan teknologi, alat dan keterampilan untuk memecahkan masalah dan mencapai tujuan	5 soal pilihan ganda	7, 8, 10, 18, 19
Jumlah				5

Instrumen suatu penelitian belum layak digunakan apabila belum dilakukan analisis instrumen (uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda), namun sebelum itu dilakukan validasi kepada para ahli (validator) dan dilakukan uji coba. Analisis instrumen dilakukan guna untuk mengetahui kelayakan instrumen yang akan digunakan. Analisis instrumen yang digunakan untuk mengukur literasi STEM siswa yaitu uji validitas, Uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Teknik analisis instrumen pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan *Microsoft excel 2019*.

1) Uji validitas

Instrumen dikatakan valid apabila alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Arikunto, 2018). Pengujian validitas soal dilakukan secara

Harpian, 2023

PENERAPAN PEMBELAJARAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS PADA MATERI KONDUKTIVITAS THERMAL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI STEM SISWA SMA

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

konstruk dan isi dengan cara meminta pertimbangan (*judgment*) kepada tim ahli, dengan tujuan untuk mengetahui apakah instrument yang disusun sudah mengukur apa yang hendak diukur. Para ahli dimohon memberikan tanggapan dan masukan tentang instrumen yang disusun. Pada penelitian validasi dilakukan oleh orang ahli yaitu 2 orang dosen dan 1 orang guru. Pengujian validitas dilakukan dengan melihat kesesuaian indikator soal dengan soal. Indikator penelitian yang diberikan yaitu aspek materi, konstruksi soal dan bahasa. Untuk menghitung validitas dalam penelitian ini, peneliti menggunakan rumus korelasi product moment sebagai berikut:

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

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N : Banyaknya subyek

X : Jumlah skor tiap butir soal masing-masing peserta didik.

Y : Jumlah total skor masing-masing peserta didik (Arifin, 2016)

Teknik korelasi yang digunakan yaitu korelasi *product moment*. Instrument dikatakan valid jika harga r_{xy} *product moment* sama dengan atau lebih besar dari harga r_{tabel} dengan interpretasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4

Kategori Pengujian Validasi

“r” Product Moment	Kriteria
$r_{xy} > r_{tabel}$	Valid
$r_{xy} < r_{tabel}$	Tidak Valid

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria validitas butir soal yang dapat dilihat pada lampiran B2. Penelitian ini sebelum dilakukan uji coba instrumen dilakukan *judgment* pada tiga orang *validator* yaitu dua orang dosen dan satu orang guru. Dari hasil *judgment* yang telah dilakukan terdapat beberapa soal yang perlu direvisi yaitu kesesuaian indikator soal dengan soal tes dan bahasa yang digunakan untuk lebih diperhalus. Instrumen soal yang telah di *judgment* di uji

coba pada 29 peserta didik yang telah mendapatkan materi konduktivitas thermal. Perhitungan uji validitas pada penelitian ini menggunakan *Microsoft excel 2019*. Hasil analisis uji validitas dapat dilihat pada lampiran B2. Berdasarkan hasil analisis validitas yang telah dilakukan didapatkan yaitu terdapat 6 (27,27%) butir soal dengan kriteria sedang dan 16 (72,73%) butir soal dengan kriteria cukup. Seluruh butir soal dinyatakan valid dan dapat disimpulkan bahwa butir soal dapat menjalankan fungsi ukurnya dengan baik.

2) Uji Reliabilitas

Kesalahan pengukuran sering terjadi terutama dalam ilmu pengetahuan. Item tes yang relatif bebas dari kesalahan pengukuran dianggap andal dan item tes yang mengandung kesalahan pengukuran yang relatif besar dianggap tidak dapat diandalkan (Kaplan & Saccuzzo, 2012). Uji reliabilitas bertujuan untuk menguji ketepatan atau keajegan alat dalam mengukur apa yang akan diukur. Menurut Arikunto (2006), “Reliabilitas menunjukkan bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik”.

Reliabilitas mengacu pada konsistensi item tes pada penilaian, seberapa konsisten item tes dari satu pertanyaan ke pertanyaan lainnya. Menurut Carmines & Zeller (1979) keandalan menunjukkan kecenderungan ke arah konsistensi ditemukan dalam pengukuran berulang dari jalan yang sama. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$KR_{20} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right] \dots \dots \dots (3.2)$$

Dimana :

k = jumlah instrumen butir soal

p_i = Proporsi banyaknya subjek yang menjawab pada butir soal i

q_i = $1 - p_i$

s_t^2 = Variansi total

Perhitungan reliabilitas dilakukan dengan menggunakan *Microsoft excel 2019*. Hasil yang didapatkan disajikan dalam Tabel 3.5.

4) Daya pembeda

Daya pembeda (item *discrimination*) merupakan indeks yang digunakan dalam membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dengan peserta tes yang berkemampuan rendah. Indeks daya pembeda ditetapkan dari selisih proporsi yang menjawab dari peserta yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menentukan kriteria daya pembeda suatu butir soal digunakan kriteria-kriteria daya pembeda. Kriteria daya pembeda dapat dilihat pada lampiran B5. Hasil analisis daya pembeda dengan menggunakan *Microsoft excel* 2019 dapat dilihat pada lampiran B5. Hasil analisis daya pembeda didapatkan 14 (63,64%) butir soal dengan kriteria cukup dan 8 (36,36%) butir soal berkategori baik.

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda didapatkan bahwa semua soal (22 butir soal) yang telah dilakukan *judgment* dapat digunakan. Namun pada penelitian ini hanya menggunakan 20 butir soal, sehingga dari semua butir soal disaring kembali untuk mendapatkan instrumen yang dapat mewakili untuk dijadikan instrumen tes penelitian. Dari hasil yang didapatkan terdapat 8 butir soal literasi sains, 7 butir soal literasi *technology-engineering* dan 5 butir soal literasi matematika. Adapun rekapitulasi perhitungan validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6

Rekapitulasi Perhitungan Validitas, Uji Reliabilitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda

Komponen Literasi	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
LS-2	0,51	VALID	0,69	Sedang	0,32	Cukup
LS-1	0,43	VALID	0,62	Sedang	0,32	Cukup
LS-2	0,39	VALID	0,55	Sedang	0,45	Baik
LS-2	0,39	VALID	0,59	Sedang	0,52	Baik
LS-1	0,4	VALID	0,62	Sedang	0,46	Baik
LS-1	0,41	VALID	0,62	Sedang	0,32	Cukup
TEL-2	0,39	VALID	0,55	Sedang	0,45	Baik
TEL-1	0,43	VALID	0,45	Sedang	0,65	Baik

Harpian, 2023

PENERAPAN PEMBELAJARAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS PADA MATERI KONDUKTIVITAS THERMAL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI STEM SISWA SMA

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

Komponen Literasi	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
LS-1	0,5	VALID	0,38	Sedang	0,37	Cukup
TEL-1	0,49	VALID	0,38	Sukar	0,37	Cukup
LS-1	0,6	VALID	0,66	Sedang	0,53	Baik
LM	0,48	VALID	0,24	Sukar	0,36	Cukup
LM	0,47	VALID	0,34	Sedang	0,37	Cukup
LM	0,58	VALID	0,24	Sukar	0,36	Cukup
LM	0,39	VALID	0,24	Sukar	0,22	Cukup
LM	0,41	VALID	0,31	Sedang	0,23	Cukup
LM	0,42	VALID	0,31	Sedang	0,23	Cukup
TEL-2	0,43	VALID	0,21	Sukar	0,29	Cukup
TEL-1	0,54	VALID	0,41	Sedang	0,3	Cukup
LM	0,58	VALID	0,48	Sedang	0,45	Baik
Reliabilitas	0,83	Sangat Tinggi				

Keterangan :

LS-1 : Literasi Sains indikator 1 (Menjelaskan Fenomena Ilmiah)

LS-2 : Literasi Sains Indikator 2 (Menafsirkan data dan bukti ilmiah)

TEL-1 : Literasi *technology-engineering* indikator 1 (Memahami prinsip-prinsip teknologi)

TEL-2 : Literasi *technology-engineering* indikator 2 (Mengembangkan situasi dan mencapai tujuan)

LM : Literasi matematika (Merumuskan situasi secara matematis)

3.4.3 Literasi STEM aspek sikap

Dalam penilaian literasi STEM, aspek sikap terhadap STEM juga diukur. Literasi STEM aspek sikap diukur menggunakan kuesioner yang diadaptasi dari OECD (2016). Sikap terhadap STEM diukur berdasarkan dua aspek yaitu minat siswa terhadap STEM dan kepedulian siswa terhadap lingkungan. Skala minat siswa terhadap STEM meliputi menunjukkan rasa ingin tahu tentang isu-isu yang berkaitan dengan STEM dan mempertimbangkan pekerjaan pada bidang STEM. Dan skala sikap terhadap kepedulian siswa terhadap lingkungan yaitu kesadaran akan masalah lingkungan, persepsi siswa terhadap isu lingkungan dan optimisme lingkungan. Secara ringkasnya, kisi-kisi instrumen aspek sikap untuk literasi STEM dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Harpian, 2023

PENERAPAN PEMBELAJARAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS PADA MATERI KONDUKTIVITAS THERMAL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI STEM SISWA SMA

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

Tabel 3.7

Kisi-Kisi Instrumen Literasi STEM Aspek Sikap

Aspek Sikap	Indikator	Pernyataan	
		Positif	Negatif
Minat siswa terhadap kajian isu-isu dalam bidang STEM	Menunjukkan rasa ingin tahu terhadap isu yang berkaitan dengan STEM	2	1
	Mempertimbangkan pekerjaan/karir yang berhubungan dengan bidang STEM	2	1
Jumlah		6	
Kepedulian siswa terhadap lingkungan	Kesadaran akan masalah lingkungan	1	2
	Persepsi siswa terhadap isu lingkungan	2	1
	Optimisme lingkungan	2	1
Jumlah		9	

Kriteria penilaian pada aspek minat siswa terhadap kajian isu-isu dalam bidang STEM serta kesadaran akan masalah lingkungan diberikan dalam bentuk pernyataan dalam kuesioner yang terdiri dari pernyataan positif dan pernyataan negatif sebanyak 15 pernyataan. Penilaian Literasi STEM aspek sikap digunakan skala Likert. Untuk pernyataan sikap positif terdiri atas sangat setuju diberikan skor 4, setuju diberikan skor 3, tidak setuju diberikan skor 2, dan sangat tidak setuju diberikan skor 1. Sedangkan untuk pernyataan negatif memiliki kriteria nilai yang terbalik dari pernyataan positif, sangat setuju diberikan skor 1, setuju diberikan skor 2, tidak setuju diberikan skor 3 dan sangat tidak setuju diberikan skor 4. Secara lengkapnya, kuesioner literasi STEM aspek sikap dapat dilihat pada lampiran C3.

3.4.4 Literasi STEM Aspek Keterampilan

Penilaian pada aspek keterampilan difokuskan pada kegiatan mendesain produk dengan menilai aktivitas siswa dan hasil pengisian LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). Indikator yang digunakan mengacu pada indikator TEL

Harpian, 2023

PENERAPAN PEMBELAJARAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS PADA MATERI KONDUKTIVITAS THERMAL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI STEM SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dalam NAEP. Kisi-kisi penilaian literasi STEM aspek keterampilan dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8
Kisi-Kisi Literasi STEM Aspek Keterampilan

No	Indikator	Nomor
1	Mengajukan solusi	1-6
2	Menganalisis kebutuhan alat dan bahan	7-11
3	Mendesain produk	12-14
4	Mengidentifikasi dan mengatasi malfungsi alat	15-17
5	Melakukan uji coba	18
6	Menghasilkan produk optimal	19

Penilaian keterampilan siswa diukur secara berkelompok dengan menilai lembar kerja siswa, proses desain dan produk akhir yang dihasilkan berdasarkan rubrik penilaian. Dimana rubrik penilaian dalam penelitian ini dikembangkan sendiri oleh peneliti yang telah dikonsultasi terlebih dahulu pada dua orang dosen pembimbing. Secara lengkapnya dapat dilihat pada lampiran C4.

3.4.5 Tanggapan Siswa

Dalam penelitian ini, angket tanggapan siswa digunakan untuk mengumpulkan data tanggapan siswa mengenai pengalaman dan pendapat siswa terhadap pembelajaran STEM. Angket terdiri dari beberapa pernyataan positif dan negatif tentang minat siswa terhadap pendidikan fisika, manfaat integrasi teknologi dan matematika dalam pembelajaran fisika, kejelasan dalam pemberian tugas, manfaat kegiatan pembelajaran fisika, dan kegiatan kerja kelompok. Angket tanggapan siswa digunakan skala Likert. Kriteria penilaian berupa pernyataan sikap positif terdiri atas sangat setuju diberikan skor 4, setuju diberikan skor 3, tidak setuju diberikan skor 2, dan sangat tidak setuju diberikan skor 1. Sedangkan untuk pernyataan negatif memiliki kriteria nilai yang terbalik dari pernyataan positif, sangat setuju diberikan skor 1, setuju diberikan skor 2, tidak setuju diberikan skor 3 dan sangat tidak setuju diberikan skor 4. Secara lengkapnya, angket tanggapan siswa dapat dilihat pada lampiran C5. Kisi-kisi angket tanggapan siswa dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Kisi-Kisi Angket Tanggapan Siswa

Aspek	Pernyataan		Jumlah
	Positif	Negatif	
Minat siswa pada pembelajaran fisika	1	4	5
Pengintegrasian matematika dan teknologi dalam pembelajaran fisika	3	2	5
Kejelasan dalam pemberian tugas	1	2	3
Manfaat kegiatan uji coba dan mendesain produk kegiatan kerja sama dan kelompok	3	1	4
Kegiatan kerja kelompok	2	1	3
Jumlah			20

3.5 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan dengan melalui beberapa tahapan yaitu tahapan pendahuluan, tahapan pelaksanaan dan tahapan akhir. Pada setiap tahapan dilakukan dengan beberapa langkah-langkah. Langkah-langkah yang dilaksanakan dalam penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut :

3.5.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Melakukan studi literatur
- 2) Merumuskan masalah STEM untuk diselidiki dan menentukan tujuan penelitian.

Melakukan analisis terhadap beberapa aspek yang memperkuat fondasi dalam penelitian ini dan menjelaskannya dalam tinjauan pustaka, seperti:

- ❖ Masalah yang diangkat dalam proses belajar mengajar, khususnya dalam topik konduktivitas thermal.

- ❖ Kurikulum yang digunakan di sekolah, untuk memastikan bahwa topik konduktivitas thermal yang digunakan dalam penelitian ini sudah sesuai.
- 3) Menentukan topik tertentu yang akan dilakukan dalam penelitian ini
- 4) Menentukan sekolah yang akan dijadikan sebagai tempat penelitian
- 5) Melakukan observasi awal guna untuk melihat literasi STEM siswa dengan topik konduktivitas thermal
- 6) Merancang instrumen penelitian
- 7) Melakukan validasi terhadap seluruh instrumen penelitian dengan meminta bantuan dosen ahli
- 8) Revisi instrumen penelitian setelah mendapatkan masukan dari dosen ahli
- 9) Melakukan uji coba dan analisis butir soal tes untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Hasil analisis daya pembeda dan tingkat kesukaran digunakan untuk memutuskan soal yang dapat digunakan dan soal yang harus direvisi.
- 10) Melakukan revisi instrumen yang sudah divalidasi dan uji coba

3.5.2 Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Mengecek pengetahuan awal peserta didik tentang literasi STEM dengan memberikan *pretest* berupa soal pilihan ganda untuk literasi STEM aspek pengetahuan dan angket sikap untuk literasi STEM aspek sikap
- 2) Melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan pembelajaran STEM disertai dengan melakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran
- 3) Memberikan *posttest* kepada peserta didik untuk memperoleh data literasi STEM aspek pengetahuan, literasi STEM aspek sikap dan capaian literasi STEM aspek keterampilan setelah diterapkannya pembelajaran STEM

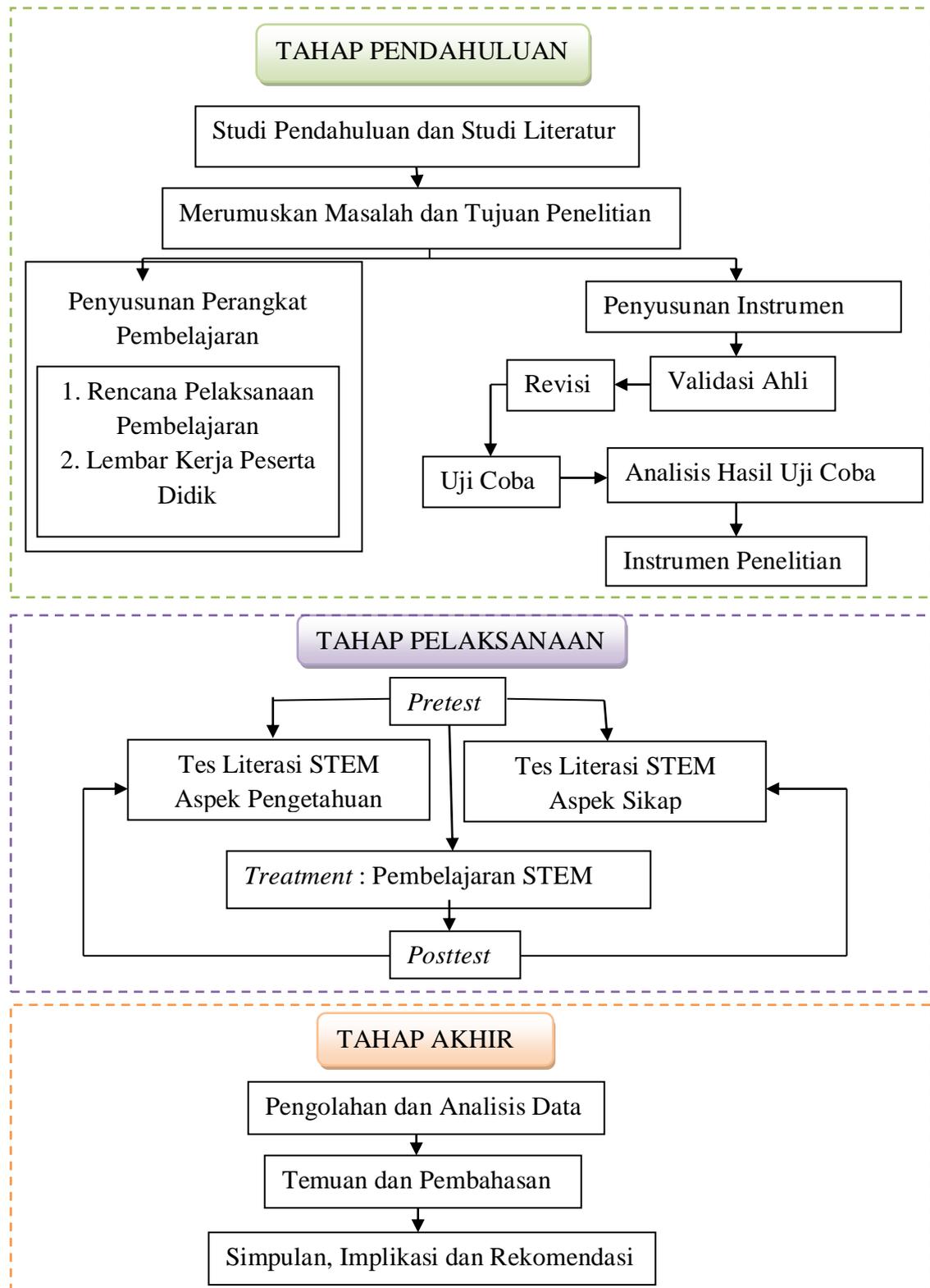
3.5.3 Tahap akhir

Tahap akhir dalam penelitian merupakan interpretasi data. Pada tahap ini dilakukan pengolahan dan analisis data menggunakan uji statistik dari hasil kegiatan penelitian yang telah dilakukan. Hasil pengolahan dan analisis data digunakan untuk memberikan informasi tentang peningkatan literasi STEM aspek pengetahuan, peningkatan literasi STEM aspek sikap dan capaian literasi STEM

Harpian, 2023

PENERAPAN PEMBELAJARAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS PADA MATERI KONDUKTIVITAS THERMAL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI STEM SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

aspek keterampilan. Pada tahap ini juga dijabarkan kesimpulan terhadap hasil penelitian yang telah dilaksanakan. Tahapan prosedur penelitian tersebut dapat dijelaskan pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Bagan Alur penelitian

3.6 Analisis Hasil Penelitian

Analisis data hasil penelitian dilakukan pada ketiga aspek literasi STEM yaitu aspek pengetahuan, aspek sikap dan aspek keterampilan. Selain ketiga aspek literasi STEM tersebut, analisis hasil penelitian juga dilakukan pada tanggapan siswa terhadap pembelajaran STEM.

3.6.1. Keterlaksanaan Pembelajaran STEM

Keterlaksanaan pembelajaran STEM dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. Menurut (Creswell, 2009) langkah-langkah analisis data kualitatif adalah sebagai berikut:

- 1) Mengolah dan mempersiapkan data untuk dianalisis.
- 2) Membaca keseluruhan data
- 3) Menganalisis lebih detail dengan meng-coding data
- 4) Menerapkan proses *coding* untuk mendeskripsikan setting, orang-orang, kategori-kategori, dan tema-tema yang akan dianalisis.
- 5) Menunjukkan bagaimana deskripsi dan tema-tema ini akan disajikan kembali dalam narasi/laporan kualitatif.
- 6) Menginterpretasi atau memaknai data

3.6.2. Literasi STEM Aspek Pengetahuan

Analisis hasil literasi STEM aspek pengetahuan didapatkan dari hasil *pretest* dan *posttest* dengan tujuan untuk melihat peningkatan literasi STEM pada pembelajaran STEM. Instrumen untuk mengukur peningkatan literasi STEM aspek pengetahuan siswa adalah dengan memberikantes berupa 20 butir soal pilihan ganda. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- 1) Menghitung skor mentah dari setiap jawaban *pretest* dan *posttest*
- 2) Mengubah skor mentah menjadi nilai dengan cara :

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor mentah}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100 \dots \dots \dots (3.4)$$

- 3) Menghitung nilai rata – rata keseluruhan yang diperoleh siswa

$$\text{Nilai rata – rata} = \frac{\sum \text{nilai siswa}}{\sum \text{jumlah siswa}} \dots \dots \dots (3.5)$$

- 4) Menentukan peningkatan kemampuan literasi STEM dan dengan cara menghitung gain ternormalisasi pada keseluruhan literasi STEM siswa.

$$\langle g \rangle = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest}} \dots \dots \dots (3.6)$$

- 5) Menginterpretasikan nilai gain ternormalisasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Kategori gain ternormalisasi $\langle g \rangle$ menurut (Hake, 1999) yang kemudian dimodifikasi oleh (Sundayana, 2016) seperti yang ditunjukkan Tabel 3.10:

Tabel 3.10

Interpretasi Gain Ternormalisasi yang Dimodifikasi

Nilai $\langle g \rangle$	Level
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tetap
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

- 6) Menentukan ukuran efek literasi STEM siswa pada aspek pengetahuan dengan menghitung rata-rata *effect size* yang dinormalisasi. Perbedaan skor *pretest* dan *posttest* diasumsikan sebagai efek dari perlakuan dan dibagi dengan hasil dari standar deviasi. Perhitungan *effect size* dimaksudkan untuk menentukan pengaruh peningkatan literasi STEM siswa pada aspek pengetahuan. Menurut (Cohen dkk., 2007) *effect size* (ES) untuk grup tunggal dihitung dengan rumus berikut ini :

$$ES = \frac{\text{rata - rata skor posttest} - \text{rata - rata skor pretest}}{\text{standar deviasi}} \dots \dots (3.7)$$

- 7) Menginterpretasikan skor *effect size* berdasarkan kriteria pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11

Kriteria Effect Size

Size	Kriteria
$0 < ES \leq 0,2$	Tidak berpengaruh (<i>No practical effect</i>)
$0,2 \leq ES < 0,5$	Kecil (<i>Small effect</i>)
$0,5 \leq ES < 1,00$	Sedang (<i>Medium effect</i>)
$> 1,00$	Kuat (<i>Large effect</i>)

(Cohen dkk., 2007)

3.6.3. Analisis Literasi STEM Aspek Sikap

Data literasi STEM siswa pada aspek sikap meliputi minat siswa dalam studi STEM, kepedulian siswa terhadap lingkungan, dan sikap siswa terhadap STEM yang dihitung secara deskriptif kuantitatif menggunakan rumus berikut.

$$\text{nilai sikap} = \frac{\text{jumlah nilai yang diperoleh}}{\text{jumlah maksimal}} \times 100 \dots \dots (3.8)$$

Peningkatan literasi STEM aspek sikap dianalisis dengan menghitung normalisasi gain yang menggunakan persamaan (3.6) dan interpretasi kategori normalisasi gain seperti ditunjukkan pada tabel 3.10, sedangkan pengaruh literasi STEM aspek sikap dianalisis persamaan (3.7) dan diinterpretasikan seperti pada tabel 3.11.

3.6.4. Analisis Literasi STEM Aspek Keterampilan

Penilaian literasi STEM pada aspek keterampilan, analisis dilakukan terhadap data hasil lembar observasi penilaian kinerja (penilaian dilakukan per kelompok). Langkah-langkah analisisnya yaitu dengan menghitung persentase masing-masing indikator melalui skor yang terdapat pada format penilaian dengan menggunakan persamaan (3.8).

3.6.5. Uji Prasyarat Analisis

Sebelum melakukan uji hipotesis literasi STEM aspek pengetahuan dan literasi STEM aspek sikap terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1) Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui distribusi sampel penelitian, apakah data yang terambil merupakan data terdistribusi normal atau bukan. Hipotesis dari uji normalitas adalah :

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikan ($\alpha = 0,05$). Apabila nilai dari $sig. > \alpha$ maka H_a diterima yang artinya data tersebut terdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas variansi bertujuan untuk mengetahui apakah pasangan yang diuji perbedaannya mewakili variansi yang tergolong homogen (tidak berbeda). Perhitungan uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan *software SPSS 16.0*. Kriteria uji homogenitas :

Varians data tidak homogen jika nilai $sig. < 0,05$

Varians data homogen jika $sig. > 0,05$

Dengan menggunakan taraf signifikan 5 %.

Kriteria dalam penelitian ini apabila hasil uji homogenitas nilai $sig. > 0.05$ maka data berdistribusi homogen.

3) Uji hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini digunakan dua uji statistika yaitu :

- a) Uji statistika parametrik. Uji ini digunakan untuk jika data yang memenuhi asumsi statistik yaitu jika terdistribusi normal dan memiliki variansi yang homogen. Pengujian hipotesis pada data statistik parametrik dapat menggunakan uji t (*t-test*). Pengambilan keputusannya yaitu apabila nilai $sig. < \alpha$ dengan $\alpha = 0,05$ maka H_a diterima
- b) Uji statistik non-parametrik. Apabila distribusi data tidak normal dan tidak homogen sehingga tidak memenuhi persyaratan uji statistik parametrik, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji non-parametrik. Uji non-parametrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Wilcoxon*. Pengambilan keputusan dalam uji ini adalah apabila nilai $sig. < \alpha$ dengan $\alpha = 0,05$ maka H_a diterima