

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian dilakukan secara pre-experimen yaitu dengan mengambil data pada satu kelompok eksperimen. Desain penelitian yang dilakukan menggunakan *one group pre-test post-test*. Hanya ada satu kelompok eksperimen yang menjalankan tes dengan pemberian pre-test kemudian diberikan pembelajaran STEM dan melakukan post test (Tabel 3.1).

Tabel 3. 1. Rancangan Penelitian

Kelompok	O ₁	Perlakuan	O ₂
Kelompok penelitian	Pre-test	Pembelajaran STEM	Post-test Angket respons

Keterangan :

- O₁ : observasi pertama yang diukur dengan menggunakan *pretest* numerasi dan pengetahuan konsep
- O₂ : observasi kedua yang diukur dengan menggunakan *posttest* numerasi, pengetahuan konsep, dan angket respons peserta didik
- X : perlakuan penelitian yaitu pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) dengan kegiatan pembuatan prototipe alat sterilisasi UV. Dilakukan observasi oleh observer untuk mengisi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran STEM.

Tidak adanya kelompok kontrol karena dikhawatirkan kelompok kontrol tidak akan mendapatkan kegiatan pembuatan model dan prototipe yang setara dengan kelompok eksperimen sehingga perbedaan pengalaman belajar akan memengaruhi banyaknya pengetahuan yang didapat, jika diberikan kegiatan pembuatan model atau prototipe tanpa melibatkan pembelajaran berbasis STEM dikhawatirkan terjadi kecemburuan sosial pada kelas eksperimen. Kelompok eksperimen akan melakukan pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) dengan kegiatan pembuatan prototipe alat sterilisasi dengan UV.

3.2 Definisi Operasional

1. Pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM)

Pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) dalam penelitian ini yaitu pembelajaran yang dilaksanakan melalui beberapa tahapan untuk akhirnya menghasilkan sebuah produk prototipe. Tahapan yang dilalui dalam proses pembelajaran adalah memahami dan mengidentifikasi masalah yang diuraikan melalui sebuah peristiwa, analisis kebutuhan berdasarkan masalah, mencari solusi yang mungkin dapat digunakan berdasarkan analisis kebutuhan, merancang prototipe berdasarkan satu solusi yang dipilih dan dianggap terbaik, mendesain prototipe dalam sketsa dan mewujudkannya secara nyata, hingga uji coba prototipe dalam rangka evaluasi hasil rancangan. Keterlaksanaan pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) diukur melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

2. Numerasi

Kemampuan peserta didik yang diukur berdasarkan indikator numerasi yang diambil berdasarkan kerangka kerja Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yaitu pemahaman, aplikasi, dan penalaran dari hasil proses pembuatan prototipe alat sterilisasi UV selama pembelajaran STEM dan soal tes numerasi yang diberikan.

3.3 Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan disalah satu Sekolah Menengah Atas Negeri di Kota Bandung. Populasi pada penelitian ini difokuskan pada kemampuan numerasi peserta didik kelas 11 SMA dengan sampel kemampuan numerasi 1 kelas berjumlah 21 peserta didik yang dipilih dan diambil menggunakan teknik *purposive random sampling*. Pemilihan kelas didasarkan pada peserta didik yang sedang menjalani sekolah secara luring sehingga mudah dalam pelaksanaan perlakuan pembelajaran dalam kegiatan penelitian.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dalam penelitian yang dilakukan terdiri dari instrumen tes tulis untuk mengukur kemampuan numerasi peserta didik, instrumen penguasaan konsep sistem pernapasan serta gangguan dan upaya

pemeliharaannya, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran STEM dan angket respons peserta didik.

a. Soal numerasi

Instrumen literasi numerasi digunakan untuk mengetahui kemampuan numerasi awal sebelum pembelajaran berbasis STEM dan setelah pembelajaran. Instrumen literasi numerasi berupa 14 soal uraian pada materi sistem pernapasan dan gangguannya. Pengerjaan soal numerasi dilakukan secara individu walaupun pengerjaan proyek prototipe dilakukan secara berkelompok. Kisi-kisi instrumen soal tes numerasi tertera pada Tabel 3. 2.

Tabel 3. 2. Kisi-kisi Soal Uraian Numerasi

No.	Indikator Numerasi	Kompetensi	No. Soal	Jumlah
1	Pemahaman	Memahami fakta, prosedur serta alat matematika	2, 4, 6, 7, 8	5
2	Aplikasi	Mampu menerapkan konsep matematika dalam situasi nyata yang bersifat rutin	1, 5, 9, 10, 13, 14	6
3	Penalaran	Melakukan penalaran dengan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah bersifat non rutin	3, 11, 12	3
Total				14

Sumber : Lampiran 1

b. Soal Penguasaan Konsep Sistem Pernapasan

Instrumen penguasaan konsep pada peserta didik diberikan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman materi sistem pernapasan termasuk konten covid-19 yang menjadi fokus bahasan pembelajaran STEM. Instrumen penguasaan konsep yang disusun berupa tes pilihan ganda dengan jumlah 15 soal. Pemberian tes ini dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran STEM. Kisi-kisi instrumen tes penguasaan konsep diuraikan seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3. Kisi-kisi tes penguasaan konsep

No	Indikator	No.Soa	Jumlah
1	Menguraikan struktur dan fungsi organ sistem pernapasan manusia	1, 2, 3, 4, 5, 6,	6
2	Mengaitkan peran sistem pernapasan dengan sistem organ lainnya	7, 8, 9, 10	4
3	Menganalisis mekanisme pertukaran gas	11	1

4	Menganalisis berbagai kelainan dan penyakit pada sistem pernapasan serta teknologinya	12, 13, 14, 15	4
Total			15

Sumber : Lampiran 1

c. Instrumen lembar observasi

Instrumen lembar observasi disusun untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran STEM yang dilakukan. Lembar observasi berjumlah 12 pernyataan terkait sintaks atau tahapan pembelajaran yang akan diisikan oleh observer yang telah dipilih. Kisi-kisi pernyataan lembar observasi sesuai dengan Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3. 4. Kisi-kisi Instrumen Lembar Observasi

No	Sintaks Pembelajaran	Jumlah pernyataan
1	Analisis masalah	2
2	Mengajukan solusi	2
3	Menganalisis kebutuhan alat dan bahan	2
4	Mendesain produk	2
5	Menghasilkan produk	2
6	Melakukan uji coba produk	2
Total		12

d. Instrumen Angket Respons Peserta Didik

Instrumen angket respons peserta didik diberikan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran STEM, penilaian numerasi dan pemahaman konsep materi sistem pernapasan yang telah dilakukan. Angket respons ini diberikan pada akhir pembelajaran sistem pernapasan pada pertemuan kedua. Kisi-kisi angket respons peserta didik diuraikan pada tabel 3.5.

Tabel 3. 5. Kisi-kisi angket respons peserta didik

No	Indikator	Nomor pertanyaan	Jumlah
1	Respons peserta didik atas kebermanfaatan konsep materi	1,2	2
2	Respons peserta didik terhadap ketertarikan pembelajaran STEM	3,4	2
3	Respons peserta didik terhadap kebermanfaatan pembelajaran STEM	5,6,	2
4	Respons peserta didik atas keterkaitan pembelajaran dengan situasi masa kini	7,8	2
5	Respons peserta didik terhadap pemahaman materi	9,10	2
Jumlah			10

e. Rubrik Penilaian Prototipe

Produk prototipe alat sterilisasi UV yang dibuat peserta didik dinilai sesuai dengan kriteria penilaian yang telah ditentukan yaitu daya tahan, fungsional, kesesuaian desain, dan estetika. Rincian penilaian tertuang pada Tabel 3.6 berikut

Tabel 3. 6. Rubrik Penilaian Produk Prototipe Peserta didik

Skor Kriteria	4	3	2	1
Daya Tahan	Prototype yang disajikan oleh peserta didik memiliki kekokohan yang kuat dan tidak mudah hancur/runtuh saat dipindah tempatkan	Prototype yang disajikan oleh peserta didik memiliki kekokohan yang cukup kuat dan komonennya bergeser sedikit saat dipindah tempatkan	Prototype yang disajikan oleh peserta didik memiliki kekokohan yang kurang kuat dan berubah bentuk kerangkanya saat dipindah tempatkan	Prototype yang disajikan oleh peserta didik memiliki kekokohan yang tidak kuat dan mudah hancur/runtuh saat dipindah tempatkan
Fungsional	Prototype yang dirancang oleh peserta didik dapat menyala dan memiliki pancaran yang menyeluruh pada setiap sisi bilik sterilisasi.	Prototype yang dirancang oleh peserta didik dapat menyala dan memiliki pancaran yang hampir menyeluruh pada setiap sisi bilik sterilisasi.	Prototype yang dirancang oleh peserta didik dapat menyala dan memiliki pancaran yang tidak menyeluruh pada setiap sisi bilik sterilisasi (cahaya cenderung redup)	Prototype yang dirancang oleh peserta didik tidak dapat menyala dan tidak memiliki pancaran pada setiap sisi bilik sterilisasi.
Kesesuaian	Prototype yang dirancang oleh peserta didik sesuai dengan desain sebelumnya dari segi skala dan keterangan penggunaan bahan.	Prototype yang dirancang oleh peserta didik sesuai dengan desain sebelumnya dari segi skala tetapi tidak sesuai pada keterangan penggunaan bahan.	Prototype yang dirancang oleh peserta didik tidak sesuai dengan desain sebelumnya dari segi skala tetapi sesuai pada keterangan penggunaan bahan.	Prototype yang dirancang oleh peserta didik tidak sesuai dengan desain sebelumnya dari segi skala dan keterangan penggunaan bahan.
Estetika	Prototype yang dirancang oleh peserta didik memiliki tampilan yang menarik dan merepresentasikan sebuah alat bilik sterilisasi UV	Prototype yang dirancang oleh peserta didik memiliki tampilan yang kurang menarik tetapi merepresentasikan sebuah alat bilik sterilisasi UV	Prototype yang dirancang oleh peserta didik memiliki tampilan yang menarik tetapi tidak merepresentasikan sebuah alat bilik sterilisasi UV	Prototype yang dirancang oleh peserta didik memiliki tampilan yang kurang menarik dan tidak merepresentasikan sebuah alat bilik sterilisasi UV

Berdasarkan kriteria penilaian pada Tabel 3.6 berikut didapatkan rentang skor nilai peserta didik seperti pada Tabel 3.7

Tabel 3. 7. Kategori Kesesuaian Nilai Prototipe Peserta didik

Skor	Keterangan
13-16	Sesuai
9-12	Cukup sesuai
4-8	Kurang sesuai
0-3	Tidak sesuai

3.5 Uji Coba Instrumen

Instrumen tes pengetahuan konsep dan numerasi yang dibuat perlu dilakukan judgement oleh ahli, dalam judgement penelitian ini adalah dosen pembimbing skripsi dan uji coba terlebih dahulu sebelum digunakan dalam penelitian. Judgement dan uji coba dilakukan agar dapat mengetahui kelayakan instrumen yang akan digunakan. Beberapa tahapan uji coba instrume yang dilakukan sebagai berikut

a) Uji Validitas

Validitas suatu instrumen yaitu pengukuran yang tepat untuk mengukur apa yang akan kita ukur, semakin mendekati +1,00 validitas suatu instrumen maka diindikasikan instrumen tersebut valid (Yusup, 2018). Kriteria validitas butir soal ditentukan berdasarkan Tabel 3.8.

Tabel 3. 8. Kriteria validitas butir soal

Validitas butir	Kriteria validitas butir
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas butir tes sangat tinggi
$0,60 \leq r_{xy} \leq 0,79$	Validitas butir tes tinggi
$0,40 \leq r_{xy} \leq 0,59$	Validitas butir tes cukup
$0,20 \leq r_{xy} \leq 0,39$	Validitas butir tes rendah
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,19$	Validitas butir tes sangat rendah

(Arif, 2015)

Dalam penelitian ini, pengujian validitas dihitung melalui bantuan *software* ANATES V.4 dan memperoleh hasil perhitungan validitas tiap butir soal seperti pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10.

Tabel 3. 9. Rekap Analisis Uji Validitas Soal Tes Penguasaan Konsep

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Tidak Valid	1, 8, 13, 15, 18, 19	6
Valid	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 20, 21	15

Tabel 3. 10. Rekap Analisis Uji Validitas Soal Tes Penguasaan Konsep

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Tidak Valid	1, 4, 7, 12, 15, 16	6
Valid	2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 19, 20	14

b) Uji Reliabilitas

Reliabilitas suatu instrumen adalah pengukuran kepercayaan berdasarkan keajegannya. Instrumen dikatakan reliabel jika diperolehnya hasil yang sama saat pengukuran dilaksanakan lebih dari satu kali (Yusup, 2018). Kriteria reliabilitas seperti pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11. Kriteria Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,00 – 0,19	Sangat rendah
0,20 – 0,39	Rendah
0,40 – 0,59	Cukup
0,60 – 0,79	Tinggi
0,80 – 1,00	Sangat tinggi

Dalam penelitian ini, pengujian nilai reliabilitas dihitung menggunakan bantuan *software* ANATES V.4 dan memperoleh hasil perhitungan reliabilitas soal tes penguasaan konsep dan literasi numerasi sebesar 0,66 dan 0,86 yang termasuk kedalam kategori tinggi dan sangat tinggi. Angka tersebut menunjukkan bahwa instrumen yang dibuat telah reliabel (dapat digunakan) dalam penelitian ini.

c) Daya Beda

Daya beda yaitu karakteristik butir soal yang mampu membedakan kemampuan peserta didik. Butir soal yang baik adalah butir yang mampu membedakan kemampuan tinggi atau rendah pada peserta didik (Suparman, 2020). Nilai daya beda berdasarkan kriteria pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12. Indeks Daya Beda Soal

Indeks Daya Beda	Penafsiran butir soal
0,40 – 1,00	Sangat baik
0,30 - 0,39	Baik
0,21 – 0,29	Cukup
0 - 0,2	Jelek

(Mansyur, Rasyid, & Suratno, 2015)

Dalam penelitian ini, pengujian daya beda dilakukan pada tes penguasaan konsep dengan soal berbentuk pilihan ganda dan soal esai numerasi yang dihitung menggunakan bantuan *software* ANATES V.4 dan memperoleh hasil perhitungan daya beda tiap butir soal seperti pada Tabel 3.13 dan Tabel 3.14.

Tabel 3. 13. Hasil Analisis Daya Beda Soal Tes Penguasaan Konsep

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Baik	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 20, 21	13
Baik	-	-
Cukup	7, 8, 11, 19	4
Jelek	1, 13, 15, 18	4

Tabel 3. 14. Hasil Analisis Daya Beda Soal Tes Numerasi

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Baik	2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 20	12
Baik	6, 7, 19	3
Cukup	-	-
Jelek	1, 4, 12, 15, 16	5

d) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran instrumen yaitu suatu karakteristik yang menentukan kualitas dari butir soal. Tingkat kesukaran ini dapat menunjukkan jumlah peserta didik yang dapat menjawab dengan benar dari total peserta yang mengerjakan (Suparman, 2020). Kriteria indeks kesukaran seperti pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 15. Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran	Penafsiran butir soal
$P < 0,30$	Soal sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Soal sedang
$P > 0,70$	Soal mudah

(Arif, 2015)

Dalam penelitian ini, pengujian tingkat kesukaran dihitung menggunakan bantuan *software* ANATES V.4 dan memperoleh hasil perhitungan tingkat kesukaran tiap soal seperti pada Tabel 3.16 dan Tabel 3.17.

Tabel 3. 16. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Pengetahuan Konsep

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Mudah	2, 5, 6, 7, 9, 11, 18, 21	8
Sedang	3, 4, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20	10
Sukar	1, 8, 13,	3

Tabel 3. 17. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Numerasi

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Mudah	1, 3, 6, 8, 16, 17, 19	14
Sedang	2, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 20	7
Sukar	-	0

e) Keputusan Pengambilan Instrumen

Pengambilan instrumen dilakukan untuk mendapatkan instrume yang dapat digunakan dalam penelitian. Setelah dilakukan perhitungan validasi dengan bantuan *software* ANATES V.4 dan memperoleh hasil penerimaan butir soal sebagai berikut seperti pada Tabel 3.18 dan Tabel 3.19.

Tabel 3. 18 Rekapitulasi Penerimaan Uji Coba Instrumen Numerasi

No	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keterangan
	V	Int.	TK	Int.	DP	Int.	
1	0,16	Tidak signifikan	0,87	Mudah	0,15	Jelek	Tidak digunakan
2	0,68	Signifikan	0,70	Mudah	0,40	Sangat Baik	Digunakan
3	0,74	Signifikan	0,76	Mudah	0,50	Sangat Baik	Digunakan
4	0,16	Tidak signifikan	0,52	Sedang	-0,05	Jelek	Tidak digunakan
5	0,75	Signifikan	0,65	Sedang	0,50	Sangat Baik	Digunakan
6	0,53	Signifikan	0,75	Mudah	0,30	Baik	Digunakan
7	0,27	Tidak signifikan	0,60	Sedang	0,30	Baik	Tidak digunakan
8	0,69	Signifikan	0,72	Mudah	0,45	Sangat Baik	Digunakan
9	0,78	Signifikan	0,67	Sedang	0,45	Sangat Baik	Digunakan
10	0,71	Signifikan	0,67	Sedang	0,55	Sangat Baik	Digunakan
11	0,78	Signifikan	0,70	Sedang	0,50	Sangat Baik	Digunakan
12	0,25	Tidak signifikan	0,70	Mudah	0,10	Jelek	Tidak digunakan
13	0,80	Signifikan	0,70	Mudah	0,60	Sangat Baik	Digunakan
14	0,82	Signifikan	0,60	Sedang	0,60	Sangat Baik	Digunakan
15	0,10	Tidak Signifikan	0,70	Mudah	0,20	Jelek	Tidak Digunakan
16	0,13	Tidak signifikan	0,87	Mudah	0,05	Jelek	Tidak digunakan
17	0,78	Signifikan	0,75	Mudah	0,40	Sangat Baik	Digunakan
18	0,61	Signifikan	0,62	Sedang	0,45	Sangat Baik	Digunakan
19	0,61	Signifikan	0,80	Mudah	0,30	Baik	Digunakan
20	0,78	Signifikan	0,57	Sedang	0,65	Sangat Baik	Digunakan

Tabel 3. 19. Rekapitulasi Penerimaan Uji Coba Instrumen Pengetahuan Konsep

No Soal	Validitas			Tingkat kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan (Dipakai)
1	-0,13	Sangat rendah	Tidak valid	0,11	Sukar	-0,14	Jelek	Tidak digunakan
2	0,59	Cukup	Valid	0,73	Mudah	0,57	Sangat Baik	Digunakan
3	0,43	Cukup	Valid	0,61	Sedang	0,57	Sangat Baik	Digunakan
4	0,46	Cukup	Valid	0,61	Sedang	0,71	Sangat baik	Digunakan
5	0,43	Cukup	Valid	0,76	Mudah	0,57	Sangat Baik	Digunakan
6	0,55	Cukup	Valid	0,84	Mudah	0,42	Sangat Baik	Digunakan
7	0,45	Cukup	Valid	0,73	Mudah	0,28	Cukup	Digunakan
8	0,16	Rendah	Tidak Valid	0,19	Sukar	0,14	Jelek	Tidak Digunakan
9	0,45	Cukup	Valid	0,76	Mudah	0,42	Sangat Baik	Digunakan
10	0,44	Cukup	Valid	0,57	Sedang	0,57	Sangat Baik	Digunakan
11	0,41	Cukup	Valid	0,80	Mudah	0,28	Cukup	Digunakan
12	0,56	Cukup	Valid	0,69	Sedang	0,85	Sangat baik	Digunakan
13	0,16	Sangat rendah	Valid	0,23	Sukar	0,00	Jelek	Tidak Digunakan
14	0,51	Cukup	Valid	0,34	Sedang	0,57	Sangat Baik	Digunakan
15	0,13	Sangat rendah	Tidak valid	0,61	Sedang	0,14	Jelek	Tidak Digunakan
16	0,47	Cukup	Valid	0,69	Sedang	0,57	Sangat Baik	Digunakan
17	0,63	Tinggi	Valid	0,65	Sedang	0,71	Sangat baik	Digunakan
18	0,17	Sangat rendah	Tidak valid	0,88	Mudah	0,14	Jelek	Tidak Digunakan
19	0,25	Rendah	Tidak Valid	0,42	Sedang	0,28	Cukup	Tidak Digunakan
20	0,44	Tinggi	Valid	0,57	Sedang	0,57	Sangat Baik	Digunakan
21	0,55	Cukup	Valid	0,84	Mudah	0,42	Sangat Baik	Digunakan

Berdasarkan hasil uji coba instrumen numerasi pada Tabel 3.18 didapatkan 14 butir soal yang dapat digunakan sebagai instrumen numerasi dalam bentuk soal esai. Hasil uji coba soal tes pengetahuan konsep berdasarkan Tabel 3.19 didapatkan 15 soal yang dapat digunakan sebagai instrumen pengetahuan konsep dalam bentuk soal pilihan ganda.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan sebuah cara untuk memperoleh data yang selanjutnya akan masuk tahap pengolahan data. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui beberapa jenis dan tahap. Data pertama berupa nilai tes peserta didik pada penguasaan konsep pilihan ganda berjumlah 15 soal dan numerasi esai berjumlah 14 soal yang diberikan pada materi sistem pernapasan manusia. Kedua test ini diberikan sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) pembelajaran STEM dilakukan. Adapun dua data lain yang diambil dalam penelitian ini adalah respons peserta didik setelah melakukan pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) pada sistem pernapasan dan observasi yang dilakukan oleh observer untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran STEM.

3.7 Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan melalui beberapa tahapan diantaranya mencakup tahap pra-penelitian, tahap penelitian, dan tahap pasca-penelitian. Tahapan tersebut dapat dirinci sebagai berikut :

A. Tahap pra-penelitian

- 1) Melakukan *study literature* untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran menggunakan model *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM), literasi matematis atau numerasi, kemampuan literasi numerasi, dan materi sistem pernapasan yang akan dibelajarkan kepada peserta didik melalui kegiatan pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) pembuatan prototipe alat sterilisasi UV.
- 2) Menyusun proposal penelitian, melaksanakan seminar proposal penelitian, kemudian merevisi proposal penelitian berdasarkan arahan dan masukan yang didapatkan saat seminar proposal dilakukan.
- 3) Menyusun instrumen penelitian serta instrumen perangkat pembelajaran. Instrumen penelitian yang disusun berupa soal tes tulis kemampuan numerasi, soal tes tulis pengetahuan konsep, lembar observasi, dan angket respons peserta didik. Perangkat

pembelajaran yang disusun yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), *power point* materi sistem pernapasan, rubrik penilaian produk prototype alat sterilisasi UV, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kegiatan *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM).

- 4) Menguji instrumen penelitian yang telah disusun untuk mengukur variabel terikat penelitian. *Judgement* instrumen penelitian dilakukan kepada dosen pembimbing dan kemudian dilakukan uji coba instrumen. Hasil uji coba instrumen selanjutnya dianalisis hingga mendapatkan keputusan hasil instrumen yang akan digunakan.
- 5) Melakukan birokrasi perizinan kepada tempat penelitian. Perizinan dilakukan kepada pihak sekolah yang dituju sebagai tempat dilaksanakannya penelitian.

B. Tahap penelitian

Tahap pelaksanaan kegiatan pembelajaran disajikan dalam Tabel 3.20. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara rinci disajikan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran.

1) Pemberian *pre-test*

Pre-test diberikan pada awal kegiatan belajar mengajar di kelas eksperimen. *Pre-test* yang diberikan mengenai kemampuan numerasi dan pengetahuan konsep peserta didik sebelum penerapan pembelajaran menggunakan model *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) pada materi sistem pernapasan.

2) Pemberian perlakuan

Setelah pemberian *pre-test* numersi dan pengetahuan konsep, peserta didik melakukan pembelajaran pada materi sistem pernapasan. Kelas eksperimen melakukan pembelajaran berbasis *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) dalam proses pembuatan prototipe alat sterilisasi UV sesuai dengan rincian pembelajaran pada Tabel 3.20.

Tabel 3. 20. Rincian Pelaksanaan Pembelajaran

Pertemuan	Tahap	Deskripsi Kegiatan
1	Pemberian pengetahuan awal	Pembelajaran mengenai definisi, struktur dan fungsi organ, volume dan kapasitas pernapasan, serta gangguan dan kelainan dan upaya memelihara organ pernapasan.
	Analisis masalah	Peserta didik diberikan video mengenai upaya membantu mencegah penyebaran covid-19 yang sudah dilakukan di

Pertemuan	Tahap	Deskripsi Kegiatan
		masyarakat dan tempat umum lainnya. Namun, masih terjadi cluster covid-19 di sekolah. Peserta didik menganalisis permasalahan yang ada.
	Analisis solusi	Peserta didik menganalisis solusi-solusi yang sudah dilakukan masyarakat dalam video yang ditampilkan. Peserta didik melakukan diskusi terkait satu solusi yang bisa dan mungkin dilakukan untuk pencegahan penyebaran Covid-19 di sekolah. Solusi yang ditentukan harus dapat dibuat dalam bentuk prototipe
	Analisis kebutuhan	Peserta didik menganalisis alat dan bahan yang berpotensi dapat digunakan untuk membuat solusi yang telah ditentukan sebelumnya. Alat bahan yang telah ditentukan kemudian diidentifikasi karakteristiknya.
	Mendesain prototipe	Peserta didik mendesain prototipe dalam LKPD berdasarkan bahan-bahan yang dipilih dalam bentuk sketsa gambar. Sketsa gambar dilengkapi dengan skala, perhitungan dimensi, dan keterangan bahan yang digunakan.
Diluar pertemuan KBM	Mewujudkan / menciptakan prototipe	Peserta didik mewujudkan prototipe yang sudah dirancang. Prototipe dibuat berdasarkan dimensi yang sudah dibuat dalam sketsa LKPD. Kegiatan ini didokumentasikan dalam bentuk foto dan video.
2	Uji coba prototipe	Peserta didik melakukan uji coba prototipe alat sterilisasi UV yang telah diwujudkan. Uji coba dilakukan dengan menyalakan alat sterilisasi di depan kelas dan memberikan penjelasan singkat mengenai jenis dan tujuan alat sterilisasi UV yang dibuat.
	Evaluasi	Peserta didik mengevaluasi prototipe yang telah dibuat apabila tidak dapat menyala kemudian diuji coba lagi seterusnya hingga dapat berfungsi dengan baik, serta memperkirakan kemungkinan untuk diproyeksikan dalam skala besar.

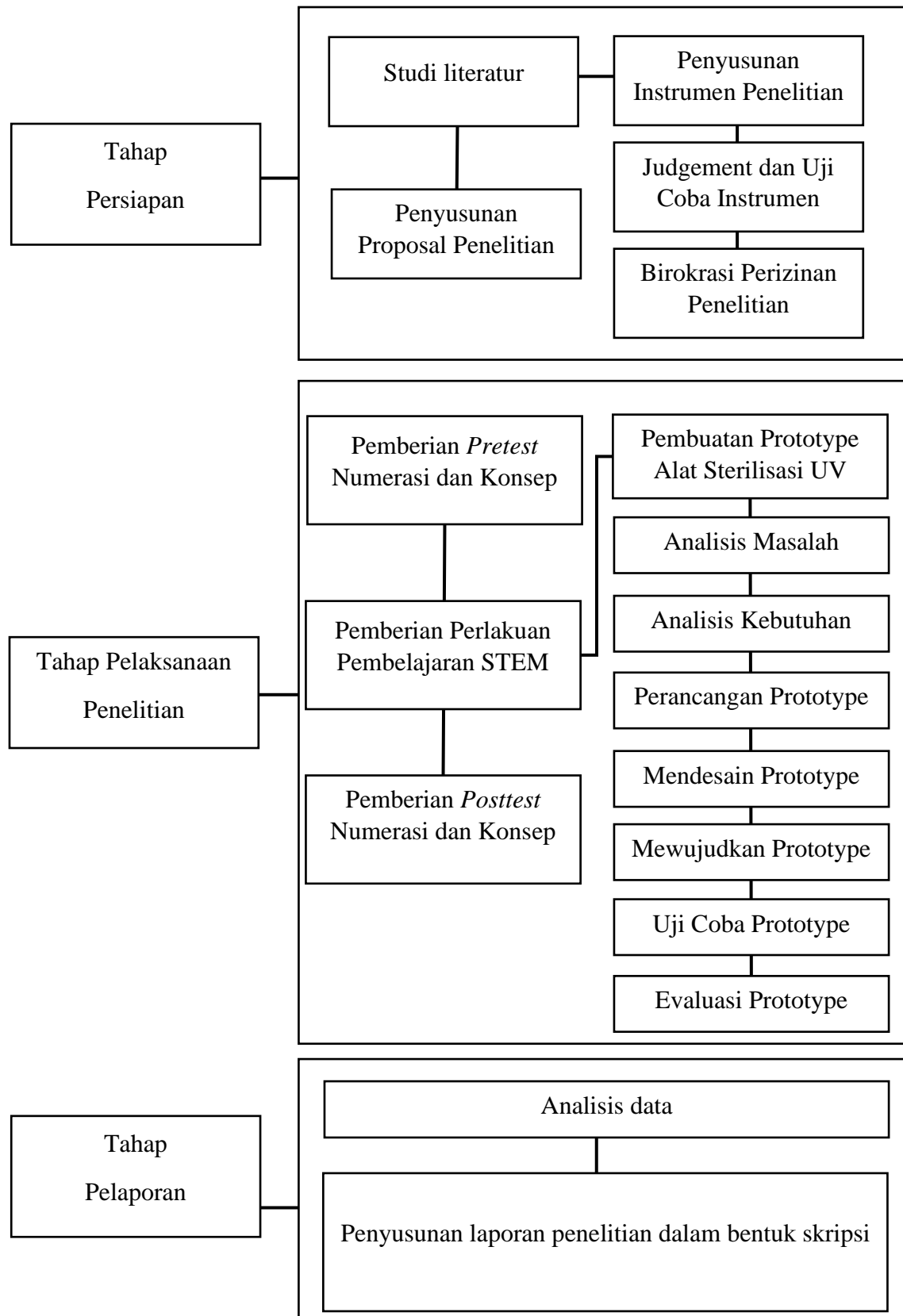
Sumber : Lampiran 2

3) Pemberian *post-test*.

Post-test diberikan pada akhir kegiatan belajar mengajar pada kelas eksperimen. *Post-test* yang diberikan mengenai kemampuan numerasi dan pengetahuan konsep peserta didik setelah penerapan pembelajaran *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) pada materi sistem pernapasan. Selain pemberian post test siswa juga diberikan angket respons peserta didik mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.

C. Tahap pasca penelitian

- 1) Mengolah dan menganalisis hasil data penelitian hingga data yang didapat dapat menjawab pertanyaan penelitian.
- 2) Penyusunan pembahasan, simpulan dan laporan hasil penelitian dalam bentuk skripsi.



Gambar 3. 1. Bagan Alur Penelitian

3.8 Analisis Data

a. Analisis Hasil Tes Kemampuan Numerasi

Data yang digunakan dalam mengukur kemampuan numerasi peserta didik diambil dari hasil *pre* dan *post test*. *Pretest* dan *posttest* dinilai berdasarkan kunci jawaban dan rubrik penilaian yang telah disusun. Nilai peserta didik ditentukan berdasarkan persamaan berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Dilakukan pengujian nilai *pretest* dan *posttest* secara statistik menggunakan aplikasi SPSS. Pengujian dilakukan dengan uji prasyarat yaitu uji normalitas. Pengujian selanjutnya adalah uji komparasi untuk mengetahui beda rata-rata antara *pretest* dan *posttest*. Rincian uji yang dilakukan sebagai berikut

1) Uji normalitas

Uji normalitas sangat penting dan berguna untuk dilakukan. Uji normalitas dapat menentukan data yang kita miliki berdistribusi normal atau tidak dari kelompok populasi penelitian (Fahmeyzan, Soraya, & Etmy, 2018). Uji normalitas dilakukan melalui Uji Kolmogorov-Smirnov.

2) Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk memberikan sebuah gambaran mengenai signifikansi perbedaan hasil *pretest* dan *posttest*. Uji yang dilakukan adalah Uji *paired sample t test* karena data berdistribusi normal.

Peningkatan kemampuan literasi numerasi peserta didik dapat diketahui dengan perhitungan N-gain dari nilai rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan persamaan berikut

$$\text{Indeks N - gain} = \frac{\text{nilai pretest} - \text{nilai posttest}}{\text{nilai maksimal} - \text{nilai posttest}}$$

Nilai N-gain yang didapat kemudian dimasukan ke dalam kategori seperti pada Tabel 3.21 berikut

Tabel 3. 21. Kategori Peningkatan Kemampuan

Batas	Kategori
-------	----------

$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

b. Analisis pemahaman konsep peserta didik

Tes penguasaan konsep diberikan pada peserta didik sebanyak 10 soal mengenai materi sistem pernapasan. Penilaian skor yang dilakukan bernilai 1 point untuk jawaban benar dan 0 point untuk jawaban salah. Semua skor yang didapat menghasilkan nilai melalui rumus berikut

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh peserta didik}}{\text{total skor maksimal}} \times 100$$

Dilakukan pengujian nilai *pretest* dan *posttest* secara statistik menggunakan aplikasi SPSS. SPSS. Pengujian dilakukan dengan uji prasyarat yaitu uji normalitas. Pengujian selanjutnya adalah uji komparasi untuk mengetahui beda rata-rata antara *pretest* dan *posttest*. Rincian uji yang dilakukan sebagai berikut

1) Uji normalitas

Uji normalitas sangat penting dan berguna untuk dilakukan. Uji normalitas dapat menentukan data yang kita miliki berdistribusi normal atau tidak dari kelompok populasi penelitian (Fahmeyzan *et al.*, 2018). Uji normalitas dilakukan melalui Uji Kolmogorov-Smirnov.

2) Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk memberikan sebuah gambaran mengenai signifikansi perbedaan hasil *pretest* dan *posttest*. Uji yang dilakukan adalah Uji *paired sample t test* karena data berdistribusi normal.

Peningkatan kemampuan literasi numerasi peserta didik dapat diketahui dengan perhitungan N-gain dari nilai rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan persamaan berikut

$$\text{Indeks N - gain} = \frac{\text{nilai pretest} - \text{nilai posttest}}{\text{nilai maksimal} - \text{nilai posttest}}$$

Nilai N-gain yang didapat kemudian dimasukkan ke dalam kategori seperti pada Tabel 3.22 berikut

Tabel 3. 22. Kategori Peningkatan Kemampuan

Batas	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

c. Analisis lembar observasi

Lembar observasi diberikan sebanyak 12 pernyataan mengenai ketercapaian langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan. Keterlaksanaan pembelajaran dapat dihitung berdasarkan rumus berikut

$$\text{Keterlaksanaan pembelajaran (\%)} = \frac{J}{Jp} \times 100\%$$

Keterangan :

J = Jumlah aktivitas pembelajaran terlaksana

JP = jumlah total aktivitas pembelajaran

Hasil yang didapat dapat dikategorikan berdasarkan Tabel 3.23 berikut

Tabel 3. 23. Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran

Kategori	Persentase (%)
Tak satu kegiatan pun terlaksana	0
Sebagian kecil kegiatan terlaksana	$0 < KP < 50$
Hampir setengah aktivitas terlaksana	$25 \leq KP < 50$
Setengah kegiatan terlaksana	50
Hampir sebagian besar kegiatan terlaksana	$50 < KP < 75$
Sebagian besar kegiatan terlaksana	$75 < KP < 100$
Seluruh kegiatan terlaksana	100

Hasil persentase keterlaksanaan selanjutnya dideskripsikan menjadi sebuah uraian mengenai keterlaksanaan pembelajaran di dalam kelas.

d. Analisis Angket Respons Peserta Didik

Angket respons peserta didik yang diberikan pada peserta didik berjumlah sepuluh pernyataan. Setiap pernyataan memiliki lima pilihan tingkatan persetujuan dengan skala *likert* lima opsi seperti pada Tabel 3.24.

Tabel 3. 24. Skala Angket Respons Peserta didik

Skala Jawaban	Nilai Skala
Sangat tidak setuju (STS)	1
Tidak setuju (TS)	2
Netral (N)	3
Setuju (S)	4

Sangat setuju (SS)	5
--------------------	---

Skor yang didapat pada setiap pernyataan akan dikalkulasikan dengan melakukan interpretasi menjadi X dan Y, dimana

X = skala tertinggi likert x jumlah responden

Y = skala terendah likert x jumlah responden

Kemudian dimasukkan kedalam rumus berikut

$$\text{Rumus Indeks \%} : \frac{\text{Total skor}}{Y} \times 100$$

Hasil perhitungan pada rumus indeks kemudian dikategorikan berdasarkan kategori nilai pada tabel 3.25.

Tabel 3. 25. Kategori Nilai Angket Respons Peserta didik

Persentase Nilai	Keterangan
0-19,99	Sangat Tidak Setuju
20-39-99	Tidak Setuju
40-59,99	Kurang Setuju
60-79,99	Setuju
80-100	Sangat Setuju

(Rahardja, Lutfiani, & Rahmawati, 2018)