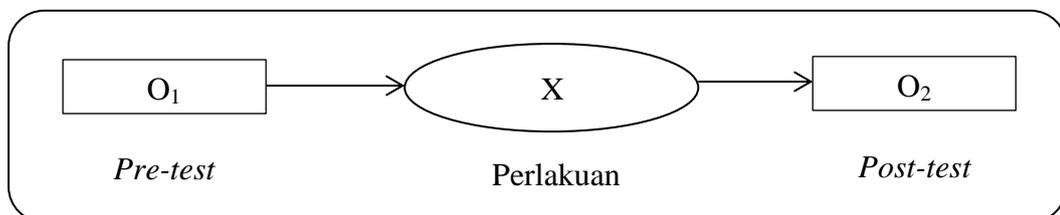


BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pre-eksperimen dengan desain penelitian yang disebut sebagai *one group pre-test post-test design*. Desain penelitian ini menggunakan satu kelompok eksperimen dengan dua kali pengambilan data penelitian yaitu sebelum dan sesudah pembelajaran dilakukan (*pre-test– perlakuan – post-test*).

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan pemberian *pre-test* berupa soal literasi numerasi yang mengacu pada Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) (Lampiran C.1) kepada siswa sebelum dilakukan perlakuan. Selanjutnya diberikan perlakuan berupa penerapan pendekatan *solution-centric* terintegrasi STEM pada pembelajaran materi fotosintesis. Siswa diberikan *post-test* berupa soal yang diadaptasi dari kompetensi pada AKM untuk mengungkap kemampuan literasi numerasi siswa setelah perlakuan penerapan pendekatan *solution-centric* terintegrasi STEM pada pembelajaran materi fotosintesis. Desain dari penelitian yang digunakan terdapat pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Desain Penelitian *One Group Pre-test Post-test Design*

Keterangan:

O₁: *Pre-test* literasi numerasi siswa pada materi fotosintesis

O₂: *Post-test* literasi numerasi siswa pada materi fotosintesis

X : Perlakuan dengan pendekatan *solution-centric* terintegrasi STEM.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas XI pada salah satu Sekolah Menengah Atas Negeri di Kota Bandung yang telah menerapkan kurikulum merdeka. Sampel dari penelitian ini adalah siswa kelas XI di satu kelas Sekolah Menengah Atas Negeri Kota Bandung dengan jumlah siswa yaitu sebanyak 36 orang. Teknik sampling pada penelitian ini adalah *purposive*

sampling yaitu kelas yang dijadikan sampel merupakan kelas yang sudah mempelajari materi fotosintesis hanya secara teori. Informasi tersebut didapatkan dari guru pengampu mata pelajaran biologi kelas XI.

C. Definisi Operasional

Definisi operasional sebagai spesifikasi variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pendekatan *Solution-centric* Terintegrasi STEM

Pendekatan *solution-centric* terintegrasi STEM pada penelitian ini adalah kegiatan pembelajaran dengan mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* dengan pendekatan yang berpusat pada solusi spesifik, yaitu memodifikasi desain hidroponik yang sudah ada dengan merencanakan faktor cahaya yang mempengaruhi laju fotosintesis untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Pendekatan *solution-centric* terintegrasi STEM dibelajarkan pada materi fotosintesis. Tahapan pembelajaran pada penelitian ini adalah merumuskan masalah, memikirkan ide solusi, mendesain dan membuat produk, menguji dan memperbaiki produk yang dapat meningkatkan laju fotosintesis. Kegiatan pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Lampiran B.3) untuk mendukung pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan melatih kemampuan literasi numerasi siswa. Pengukuran keterlaksanaan pendekatan *solution-centric* terintegrasi STEM dilakukan melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran (Lampiran C.3) yang diisi oleh dua orang observer dengan persetujuan guru mata pelajaran Biologi.

2. Literasi Numerasi Siswa

Literasi numerasi pada penelitian ini adalah hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal literasi numerasi yang merujuk pada konteks, konten, dan level kognitif Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). Hal tersebut diperoleh untuk mengungkap kemampuan siswa dalam menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk untuk memecahkan masalah serta menginterpretasi hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan. Kemampuan literasi numerasi siswa pada penelitian ini diukur menggunakan soal literasi numerasi yang diadaptasi dari konteks, konten, dan level kognitif pada Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yang disesuaikan dengan capaian

pembelajaran (Lampiran C.1). Konteks yang diadaptasi dari AKM adalah konteks sosial budaya dan saintifik serta konten AKM yang termuat pada soal meliputi sub domain konten operasi hitung, sifat urutan, pengukuran, data dan representasinya, serta ketidakpastian dan peluang yang disesuaikan dengan materi pada penelitian yaitu materi mengenai fotosintesis. Indikator literasi numerasi yang diukur pada penelitian ini untuk level kognitif *knowing* adalah kemampuan siswa dalam melakukan prosedur penambahan/pengurangan/perkalian/pembagian serta kombinasinya, mengambil/memperoleh informasi dari dari berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, atau sumber lain). Indikator untuk level kognitif *applying* adalah kemampuan siswa dalam menginterpretasi hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan serta menyajikan data dalam bentuk grafik. Kemampuan siswa dalam menganalisis informasi yang ditampilkan dari berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, atau sumber lain), memadukan/membandingkan/menghubungkan representasi untuk memecahkan masalah, membuat kesimpulan yang valid berdasarkan informasi dan fakta serta mengevaluasi solusi alternatif untuk level kognitif *reasoning*.

D. Instrumen Penelitian

Data penelitian diperoleh dengan menggunakan beberapa instrumen penelitian sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian

No	Data	Jenis Instrumen	Bentuk Instrumen	Sumber Data
1	Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Pendekatan <i>Solution-centric</i> Terintegrasi STEM	Tes	Soal PG	Siswa
2	Kemampuan Literasi Numerasi siswa	Non-Tes	Kuesioner	Siswa
3	Respon siswa	Non-Tes	Lembar Observasi	Observer

1. Soal Kemampuan Literasi Numerasi Siswa

Kemampuan literasi numerasi siswa diukur dengan soal pilihan ganda yang diadaptasi dari konteks, konten, dan level kognitif pada Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) (Lampiran C.1). Konteks yang diadaptasi dari AKM adalah konteks sosial budaya dan saintifik dengan level kognitif yaitu *knowing*, *applying*, dan *reasoning*. Konten AKM yang termuat pada soal meliputi sub domain konten operasi hitung, sifat urutan, pengukuran, data dan representasinya, serta

ketidakpastian dan peluang yang disesuaikan dengan materi pada penelitian yaitu materi mengenai fotosintesis. Soal yang mengukur kemampuan literasi numerasi ini terdiri dari 20 pertanyaan pilihan ganda dengan pilihan jawaban terdiri dari empat pilihan (A sampai D). Kisi-kisi instrumen kemampuan literasi numerasi dan hasil uji kelayakan terhadap soal-soal tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Soal Kemampuan Literasi Numerasi Siswa

No	Level Kognitif	Indikator Soal	Nomor Soal	Jumlah Butir Soal
1	<i>Knowing</i>	Melakukan prosedur penambahan/ pengurangan/ perkalian/ pembagian serta kombinasinya	1, 5, 8	3
		Mengambil/memperoleh informasi ditampilkan dari berbagai bentuk (bagan, tabel, teks, atau sumber lain)	2, 4, 7	3
2	<i>Applying</i>	Menginterpretasi hasil analisis untuk memprediksi dan mengambil keputusan	6, 10, 19	3
		Menyajikan data dalam bentuk grafik	14, 9	2
3	<i>Reasoning</i>	Menganalisis informasi yang ditampilkan dari berbagai bentuk (bagan, tabel, teks, atau sumber lain)	3, 11, 12	3
		Memadukan/ membandingkan/ menghubungkan representasi untuk memecahkan masalah	13, 15	2
		Membuat kesimpulan yang valid berdasarkan informasi dan fakta	16, 17	2
		Mengevaluasi solusi alternatif	18, 20	2
Total Soal				20

a. Pengembangan Instrumen Kemampuan Literasi Numerasi Siswa

Soal yang telah dibuat dikembangkan dengan melakukan uji kelayakan soal terlebih dahulu. Adapun pengujian yang dilakukan adalah uji validitas, uji realibilitas, uji daya pembeda, dan uji tingkat kesukaran dan kualitas pengecoh.

1) Uji Validitas

Pada penelitian ini, uji validitas soal kemampuan literasi numerasi siswa dilakukan dengan aplikasi ANATES dan dikategorikan menurut aturan Arikunto (2013). Kategori validitas soal menurut Arikunto (2013) terdapat pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3. 3 Kategori Validitas Soal (Arikunto, 2013)

Koefisien Korelasi	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Setelah dilakukan uji validitas, soal dikategorikan menurut kategori validitas yang mengacu pada aturan Arikunto (2013). Tabel 3.4 adalah hasil uji validitas dan kategori butir soal kemampuan literasi numerasi yang mengacu pada AKM.

Tabel 3. 4 Hasil Kategori Validitas Soal Kemampuan Literasi Numerasi

Kategori	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Tinggi	-	0
Tinggi	11, 14	2
Cukup	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20	18
Rendah	-	0
Sangat Rendah	-	0
Total		20

Berdasarkan Tabel 3.4 dapat diketahui bahwa soal kemampuan literasi numerasi mayoritas memiliki validitas pada kategori cukup yakni sebanyak 18 soal. Sedangkan 2 soal lainnya memiliki validitas dengan kategori tinggi.

2) Uji Reliabilitas

Pada penelitian ini, uji reliabilitas soal literasi numerasi yang mengacu pada AKM dilakukan dengan aplikasi ANATES dan dikategorikan menurut aturan Arikunto (2013). Kategori reliabilitas soal menurut Arikunto (2013) terdapat pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3. 5 Kategori Reliabilitas Soal

Koefisien Korelasi	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013)

Setelah dilakukan uji reliabilitas, soal kemampuan literasi numerasi memperoleh koefisien reliabilitas 0,82 dan dikategorikan memiliki reliabilitas yang tinggi. Hal tersebut dapat dimaknai bahwa instrumen penelitian dinyatakan reliabel sehingga dapat digunakan pada penelitian.

3) Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda soal digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan seberapa baik setiap soal dapat menunjukkan perbedaan antara siswa dengan kemampuan rendah dan tinggi. Kategorisasi daya pembeda pada penelitian ini mengacu pada kategori daya pembeda pada aturan Arikunto (2013). Kategori daya

pembeda soal yang mengikuti aturan Arikunto (2013) terdapat pada Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3. 6 Kategori Daya Pembeda Soal

Koefisien Korelasi	Kategori
0,71 – 1,00	Sangat Tinggi
0,41 – 0,70	Tinggi
0,21 – 0,40	Cukup
0,00 – 0,20	Rendah

(Arikunto, 2013)

Setelah dilakukan uji daya pembeda, soal dikategorikan menurut kategori daya pembeda yang mengacu pada Arikunto (2013). Tabel 3.7 adalah hasil uji daya pembeda dan kategori butir soal kemampuan literasi numerasi yang mengacu pada AKM.

Tabel 3. 7 Hasil Kategori Daya Pembeda Soal Kemampuan Literasi Numerasi

Kategori	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Tinggi	11	1
Tinggi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	17
Cukup	10, 12	2
Rendah	-	0
Sangat Rendah	-	0
Total		20

Berdasarkan Tabel 3.7 dapat diketahui bahwa soal kemampuan literasi numerasi mayoritas memiliki daya pembeda pada kategori cukup yakni sebanyak 17 soal. Sedangkan 2 soal lainnya memiliki daya pembeda dengan kategori tinggi dan 1 soal memiliki daya pembeda dengan kategori sangat tinggi.

4) Uji Tingkat Kesukaran

Hasil dari uji tingkat kesukaran butir soal dilakukan kategorisasi dalam tiga kategori taraf kesukaran yang merujuk pada aturan Arikunto (2013). Kategori tingkat kesukaran soal yang mengikuti aturan Arikunto (2013) terdapat pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3. 8 Kategori Tingkat Kesukaran Soal

Koefisien Korelasi	Kategori
0,71 – 1,00	Mudah
0,31 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Sukar

(Arikunto, 2013)

Setelah dilakukan uji tingkat kesukaran, soal dikategorikan menurut kategori tingkat kesukaran yang mengacu pada aturan Arikunto (2013). Tabel 3.9 adalah

hasil uji tingkat kesukaran dan kategori butir soal kemampuan literasi numerasi yang mengacu pada AKM.

Tabel 3.9 Hasil Kategori Tingkat Kesukaran Soal Kemampuan Literasi Numerasi

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

Berdasarkan Tabel 3.9 dapat diketahui bahwa soal kemampuan literasi numerasi mayoritas memiliki tingkat kesukaran pada kategori sedang yakni sebanyak 15 soal. Sedangkan 5 soal lainnya memiliki daya pembeda dengan kategori mudah.

5) Analisis Kualitas Pengecoh

Analisis kualitas pengecoh pada butir soal pilihan ganda ditinjau dari persebaran pilihan jawaban siswa. Hasil analisis kualitas pengecoh untuk setiap butir soal terdapat pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11 Persebaran Jawaban Soal Kemampuan Literasi Numerasi

Nomor Butir Soal	Persebaran Jawaban			
	A	B	C	D
1	9+	5++	4+	18**
2	-1	3+	3+	29**
3	28**	2+	4+	2+
4	25**	4++	-6	-1
5	-2	-8	21**	5++
6	6++	6++	21**	3+
7	26**	3++	-1	6--
8	-9	20**	4+	3+
9	3+	-8	3+	22**
10	3+	-7	-2	24**
11	6+	22**	6+	-2
12	6++	8+	3+	19**
13	23**	5++	4++	4++
14	23**	-7	4++	-2
15	6++	-10	18**	-2
16	11+	8++	13**	4+
17	6+	23**	4++	3+
18	-9	20**	5++	-2
19	8--	24**	-2	-2
20	19**	10--	4+	3+

Keterangan:

** : Kunci Jawaban

+ : Baik

-- : Buruk

++ : Sangat Baik

- : Kurang Baik

---: Sangat Buruk

Setelah dilakukan analisis menggunakan ANATES, Tabel 3.12 berikut adalah rekapitulasi hasil analisis kualitas pengecoh untuk setiap butir soal.

Tabel 3.12 Hasil Analisis Kualitas Pengecoh Soal Kemampuan Literasi Numerasi

Nomor Butir Soal	Kualitas Pengecoh			
	A	B	C	D
1	Baik	Sangat Baik	Baik	Jawaban
2	Kurang Baik	Baik	Baik	Jawaban
3	Jawaban	Baik	Baik	Baik
4	Jawaban	Sangat Baik	Kurang Baik	Kurang Baik
5	Kurang Baik	Kurang Baik	Jawaban	Sangat Baik
6	Sangat Baik	Sangat Baik	Jawaban	Baik
7	Jawaban	Sangat Baik	Kurang Baik	Buruk
8	Kurang Baik	Jawaban	Baik	Baik
9	Baik	Kurang Baik	Baik	Jawaban
10	Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Jawaban
11	Baik	Jawaban	Baik	Kurang Baik
12	Sangat Baik	Baik	Baik	Jawaban
13	Jawaban	5Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
14	Jawaban	Kurang Baik	Sangat Baik	Kurang Baik
15	Sangat Baik	Kurang Baik	Jawaban	Kurang Baik
16	Baik	Sangat Baik	Jawaban	Baik
17	Baik	Jawaban	Sangat Baik	Baik
18	Kurang Baik	Jawaban	Sangat Baik	Kurang Baik
19	Buruk	Jawaban	Kurang Baik	Kurang Baik
20	Jawaban	Buruk	Baik	Baik

Setelah dilakukan uji kelayakan secara keseluruhan, selanjutnya dilakukan pengambilan keputusan penerimaan butir soal didasarkan pada kriteria menurut Zainul & Nasution (2005). Kriteria penerimaan soal terdapat pada Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3. 10 Kriteria Penerimaan Soal (Zainul & Nasoetion, 2005)

Kategori	Kriteria
Diterima	Apabila: <ol style="list-style-type: none"> Validitas $\geq 0,40$ Daya pembeda $\geq 0,40$ Tingkat kesukaran $0,25 \leq P \leq 0,80$
Direvisi	Apabila: <ol style="list-style-type: none"> Daya Pembeda $\geq 0,40$; tingkat kesukaran $P < 0,25$ atau $P > 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$ Daya Pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran $0,25 \leq P \leq 0,80$; tetapi validitas $\geq 0,40$ Daya Pembeda $< 0,40$; tingkat kesukaran $0,25 \leq P \leq 0,80$; tetapi validitas $0,20 \leq P \leq 0,40$
Ditolak	Apabila: <ol style="list-style-type: none"> Daya Pembeda $< 0,40$ dan tingkat kesukaran $P < 0,25$ atau $P > 0,80$ Validitas $< 0,20$ Validitas $< 0,40$, daya pembeda $< 0,40$

Rekapitulasi hasil penerimaan setiap butir soal kemampuan literasi numerasi siswa terdapat pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3. 11 Hasil Penerimaan Soal Kemampuan Literasi Numerasi Siswa

No. Soal	Validitas		Reliabilitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Ket.
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1	0,492	Cukup	0,82	Sangat Tinggi	0,70	Tinggi	50,00	Sedang	Diterima
2	0,448	Cukup			0,50	Tinggi	58,33	Sedang	Diterima
3	0,436	Cukup			0,50	Tinggi	58,33	Sedang	Diterima
4	0,572	Cukup			0,50	Tinggi	80,56	Mudah	Direvisi
5	0,505	Cukup			0,60	Tinggi	66,67	Sedang	Diterima
6	0,467	Cukup			0,60	Tinggi	72,22	Mudah	Diterima
7	0,461	Cukup			0,60	Tinggi	61,11	Sedang	Diterima
8	0,438	Cukup			0,50	Tinggi	63,89	Sedang	Diterima
9	0,454	Cukup			0,60	Tinggi	72,22	Mudah	Diterima
10	0,433	Cukup			0,40	Cukup	69,44	Sedang	Diterima
11	0,630	Tinggi			0,80	Sangat Tinggi	58,33	Sedang	Diterima
12	0,579	Cukup			0,50	Cukup	77,78	Mudah	Diterima
13	0,437	Cukup			0,60	Tinggi	55,56	Sedang	Diterima
14	0,618	Tinggi			0,70	Tinggi	58,33	Sedang	Diterima
15	0,505	Cukup			0,60	Tinggi	66,67	Sedang	Diterima
16	0,456	Cukup			0,60	Tinggi	50,00	Sedang	Diterima
17	0,437	Cukup			0,50	Tinggi	33,33	Sedang	Diterima
18	0,467	Cukup			0,50	Tinggi	72,22	Mudah	Diterima
19	0,547	Cukup			0,70	Tinggi	61,11	Sedang	Diterima
20	0,440	Cukup			0,50	Tinggi	52,78	Sedang	Diterima

Berdasarkan data rekapitulasi penerimaan soal, sebanyak 19 soal diterima dan 1 soal diterima dengan revisi. Secara keseluruhan, terdapat 20 butir soal yang dapat digunakan dalam penelitian dan sudah mewakili masing-masing komponen dan indikator literasi numerasi siswa.

2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Pendekatan *Solution-centric* Terintegrasi STEM

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran (Lampiran C.3) digunakan sebagai instrumen untuk mengevaluasi pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *solution-centric* terintegrasi STEM. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini juga digunakan untuk mengungkap kesesuaian dengan keterlaksanaan pembelajaran yang dilaksanakan. Lembar observasi diisi oleh observer dengan persetujuan guru mata pelajaran Biologi. Lembar observasi memiliki beberapa kategori penilaian dengan skor tertentu. Penskoran dilakukan berdasarkan pengamatan observer terhadap keterlaksanaan pembelajaran. Skor tersebut dikategorikan menjadi kategori Sangat Baik (skor 4), Baik (skor 3),

Kurang Baik (skor 2), dan Tidak Baik atau Tidak Terlaksana (skor 1). Jawaban pada LKPD juga menjadi pendukung data keterlaksanaan pembelajaran.

Kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *Solution-centric* terintegrasi STEM terdapat pada Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3. 12 Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Aktivitas Pembelajaran	Jumlah Pernyataan
<p>Kegiatan 1 dan 2: Analisis masalah dan Temukan Solusi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Guru menjelaskan secara singkat permasalahan krisis pangan dan kaitannya dengan proses fotosintesis pada tumbuhan 2) Siswa mencermati dan menganalisis wacana pada LKPD Kegiatan 1 dan Kegiatan 2 (<i>Analisis masalah dan temukan solusi</i>) 3) Siswa menjawab pertanyaan dan menyampaikan jawaban pertanyaan pada LKPD Kegiatan 1 dan Kegiatan 2 (<i>Analisis masalah dan temukan solusi</i>) 	3
<p>Kegiatan 3: Merancang dan mendesain <i>prototype</i> (Modifikasi solusi yang sudah ada)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Siswa mencermati dan menganalisis wacana pada LKPD Kegiatan 3 (<i>Merancang dan mendesain prototype percobaan untuk meningkatkan laju fotosintesis</i>) 2) Siswa berdiskusi untuk penentuan ide solusi (mencari referensi pendukung) untuk pembuatan <i>prototype</i> percobaan fotosintesis yang berfokus pada cahaya 3) Guru mendampingi siswa dalam penentuan hipotesis dan variabel untuk perencanaan pembuatan <i>prototype</i> percobaan fotosintesis 4) Guru memberi masukan untuk rancangan pembuatan <i>prototype</i> yang telah dibuat oleh siswa. 	4
<p>Kegiatan 4: Menguji dan mengevaluasi <i>prototype</i> sebagai solusi yang dipilih</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Siswa mempresentasikan rancangan <i>prototype</i> yang sudah dibuat (variabel, hipotesis, dan alasan pemilihan solusi) 2) Siswa melakukan uji cakram apung fotosintesis dengan <i>prototype</i> percobaan yang sudah dibuat 3) Guru membimbing dan mendampingi siswa dalam pelaksanaan pengujian <i>prototype</i> percobaan 4) Siswa berdiskusi secara berkelompok untuk menjawab pertanyaan, membandingkan hasil uji dan menganalisis jawaban pada LKPD Kegiatan 4 (Menguji dan mengevaluasi <i>prototype</i>) 5) Siswa mempresentasikan hasil uji <i>prototype</i> yang sudah dibuat 6) Guru menanyakan ketepatan hipotesis yang sudah dibuat oleh siswa berdasarkan hasil pengujian 7) Siswa mengevaluasi <i>prototype</i> percobaan berdasarkan masukan yang telah diberikan oleh guru. 	7
<p>Total Pernyataan</p>	14

Hasil keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *solution-centric* terintegrasi STEM yang telah diisi oleh dua observer kemudian dihitung skor dan persentasenya.

3. Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran

Angket respon siswa terhadap pembelajaran (Lampiran C.2) merupakan salah satu instrumen yang digunakan sebagai data keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *Solution-centric* terintegrasi STEM. Kisi-kisi angket respon siswa terhadap pembelajaran terdapat pada Tabel 3.13 berikut.

Tabel 3. 13 Kisi-kisi Respon Siswa Terhadap Pembelajaran

No	Aspek	Nomor Item		Jumlah Butir Soal
		Positif	Negatif	
1	Ketertarikan terhadap pembelajaran dengan pendekatan <i>Solution-centric</i> terintegrasi STEM (motivasi dan minat siswa dalam pembelajaran)	1, 2, 3, 4, 6	5, 7, 8	8
2	Tanggapan terhadap pembelajaran dengan pendekatan <i>Solution-centric</i> terintegrasi STEM (pemahaman siswa terhadap materi pelajaran dan keterkaitan pembelajaran dengan situasi masa kini)	10, 15, 19, 20	9, 18	6
3	Penilaian terhadap pembelajaran dengan pendekatan <i>Solution-centric</i> terintegrasi STEM (keterampilan kreativitas, kritis, komunikasi siswa)	11, 13, 14	12, 16, 17	6
Total		12	8	20

Sebelum pelaksanaan *post-test*, angket respon siswa diberikan pada pertemuan terakhir. Terdapat 20 item pernyataan yang mencakup empat aspek respon. Pernyataan tersebut berisi pernyataan positif dengan kategori Sangat Setuju (skor 4), Setuju (skor 3), Tidak setuju (skor 2), dan Sangat Tidak Setuju (skor 1) serta pernyataan negatif dengan penskoran sebaliknya. Perhitungan hasil respon dilakukan dengan melakukan perhitungan presentase tiap item dari tiap aspek.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terbagi menjadi tiga tahapan yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan pasca pelaksanaan. Rincian dari setiap tahapan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan pada penelitian ini merupakan tahap awal penelitian. Rincian dari tahap persiapan adalah sebagai berikut.

- a. Menyusun proposal skripsi
- b. Melaksanakan seminar proposal
- c. Melakukan revisi proposal dari hasil seminar berdasarkan kritik dan saran yang telah diberikan
- d. Melakukan perizinan kepada pihak sekolah yang telah ditentukan dan melakukan verifikasi serta konfirmasi dengan guru mata pelajaran biologi mengenai kelas yang digunakan untuk sampel penelitian (Lampiran A.1)
- e. Menyusun perangkat pembelajaran yang meliputi modul pembelajaran, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan rubrik penilaian LKPD
- f. Menyusun instrumen penelitian yang meliputi soal literasi numerasi yang mengacu pada AKM, angket respon siswa terhadap pembelajaran dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.
- g. Melakukan *judgement* instrumen yang telah dibuat kepada dosen pembimbing
- h. Melakukan uji coba dan analisis instrumen soal literasi numerasi kepada siswa yang berbeda dengan sampel penelitian untuk menentukan validitas, realibilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal
- i. Melakukan revisi untuk perangkat pembelajaran yang meliputi modul pembelajaran (Lampiran B.1), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Lampiran B.2) dan rubrik penilaian LKPD (Lampiran B.3) dan instrumen yang sudah dilakukan uji kelayakan yang meliputi instrumen penelitian yang meliputi soal literasi numerasi yang mengacu pada AKM (Lampiran C.1), angket respon siswa terhadap pembelajaran (Lampiran C.2), dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran (Lampiran C.3).

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, data dikumpulkan guna menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Tahap pelaksanaan pada penelitian ini dibagi menjadi tiga pertemuan termasuk pelaksanaan *pre-test* sebelum pelaksanaan pembelajaran dan *post-test* sesudah pelaksanaan pembelajaran materi fotosintesis. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan respon siswa diisi oleh observer saat

pembelajaran berlangsung. Sedangkan respon siswa yang dirasakan oleh siswa diisi setelah pembelajaran. Rincian dari tahap pelaksanaan penelitian tercantum pada Tabel 3.14 sebagai berikut.

Tabel 3. 14 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pertemuan ke-	Kegiatan	Durasi
1	1) Guru menjelaskan tujuan penelitian 2) Siswa mengerjakan soal <i>pre-test</i> (Lampiran C.1) untuk mengukur literasi numerasi siswa sebelum dilakukan pembelajaran dengan pendekatan <i>solution-centric</i> terintegrasi STEM pada materi fotosintesis	45 menit
	Framework: Analisis masalah dan Temukan Solusi	90 menit
	3) Guru menjelaskan secara singkat permasalahan krisis pangan dan kaitannya dengan proses fotosintesis pada tumbuhan 2) Guru mengarahkan siswa mencermati dan menganalisis LKPD Kegiatan 1 dan Kegiatan 2 (<i>Analisis dan temukan solusi</i>) (Lampiran F.2) 3) Guru mengarahkan siswa untuk menjawab pertanyaan Kegiatan 1 dan Kegiatan 2 pada LKPD berdasarkan diskusi kelompok dan menayangkan video pendukung untuk LKPD Kegiatan 2 4) Perwakilan siswa menyampaikan jawaban mengenai pertanyaan Kegiatan 1 dan Kegiatan 2 pada LKPD dan Guru mengonfirmasi ketepatan jawaban yang disampaikan	
	Framework: Merancang dan mendesain <i>prototype</i> (Memodifikasi solusi yang sudah ada)	
5) Guru mengarahkan siswa mencermati dan menganalisis LKPD Kegiatan 3 (<i>Merancang dan mendesain prototype percobaan fotosintesis</i>) (Lampiran F.2) 6) Siswa melakukan diskusi mengenai pertanyaan pengarah perencanaan pembuatan <i>prototype</i> percobaan fotosintesis yang berfokus pada cahaya pada LKPD Kegiatan 3 7) Siswa mencari referensi di internet dan menginterpretasikannya untuk mengambil keputusan dalam pembuatan <i>prototype</i> percobaan fotosintesis yang berfokus pada cahaya 8) Siswa menyampaikan jawaban LKPD Kegiatan 3 dan guru mengkonfirmasi jawaban yang disampaikan		

3. Tahap Pasca Pelaksanaan

Setelah dilakukan tahap pelaksanaan, dilakukan tahap pasca pelaksanaan meliputi pengolahan dan interpretasi data serta penarikan kesimpulan. Rincian dari tahap pasca pelaksanaan adalah sebagai berikut.

- a. Mengolah dan menganalisis data kemampuan literasi numerasi siswa dengan melakukan uji statistika menggunakan SPSS yang meliputi uji prasyarat yaitu uji normalitas (Lampiran E.1), uji hipotesis yaitu uji T (Lampiran E.2) dan perhitungan *N-Gain* (Lampiran E.3 dan E.4) serta data respon siswa terhadap pembelajaran (Lampiran D.4) dan data keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *solution-centric* terintegrasi STEM (Lampiran D.5).
- b. Menginterpretasi dan membahas hasil analisis data kemampuan literasi numerasi siswa, respon siswa terhadap pembelajaran dan keterlaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *solution-centric* terintegrasi STEM dengan literatur yang mendukung untuk memperkuat hasil penelitian
- c. Melakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan
- d. Menyusun laporan hasil penelitian dalam bentuk skripsi
- e. Melakukan sidang skripsi dan yudisium.

F. Analisis Data Hasil Penelitian

1. Analisis Data Kemampuan Literasi Numerasi Siswa

Hasil hasil *pre-test* dan *post-test* literasi numerasi siswa diolah dengan melakukan perhitungan skor berdasarkan kunci jawaban yang telah dibuat. Jawaban yang tepat diberikan skor 5 dan jawaban yang salah diberikan skor 0 sehingga skor maksimal dari 20 soal tersebut adalah 100.

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

Data hasil *pre-test* dan *post-test* literasi numerasi siswa dikategorikan berdasarkan kategori yang diadaptasi dari Pusat Asesmen dan Pembelajaran (2020) terdapat pada Tabel 3.15 sebagai berikut.

Tabel 3. 15 Kriteria Kemampuan Literasi Numerasi Siswa

Nilai	Kriteria	Capaian AKM
$90 \leq N \leq 100$	Sangat Tinggi	Mahir
$80 \leq N < 90$	Tinggi	Cakap
$75 \leq N < 80$	Standar	Cakap
$60 \leq N < 75$	Agak rendah	Dasar
$45 \leq N < 60$	Rendah	Perlu intervensi khusus
< 45	Sangat rendah	Perlu intervensi khusus

Data hasil *pre-test* dan *post-test* literasi numerasi siswa kemudian dianalisis secara statistika deskriptif serta dilakukan uji normalitas, uji hipotesis dan perhitungan *N-gain* menggunakan aplikasi SPSS V. 26 terhadap data tersebut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan analisis normalitas *Shapiro-Wilk* yang menguji pendistribusian data kemampuan literasi numerasi siswa. Data hasil *pre-test* dan *post-test* literasi numerasi siswa menunjukkan terdistribusi normal karena nilai signifikansinya lebih besar dari *probability value* yaitu $> 0,05$.

b. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan terhadap data yang telah berdistribusi normal. Uji hipotesis yang dilakukan yaitu uji T berpasangan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Hipotesis pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- 1) H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan literasi numerasi siswa yang signifikan sebelum dan setelah penerapan pembelajaran dengan pendekatan *Solution-centric* terintegrasi STEM.
- 2) H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan literasi numerasi siswa yang signifikan sebelum dan setelah penerapan pembelajaran dengan pendekatan *Solution-centric* terintegrasi STEM.

Dasar pengambilan keputusan dilakukan dengan melihat nilai signifikansinya. Keputusan H_1 diterima dan H_0 ditolak didapatkan karena nilai signifikansinya yaitu $< 0,05$.

c. Perhitungan *N-Gain*

Pehitungan peningkatan literasi numerasi siswa sebelum dan setelah perlakuan dilakukan dengan perhitungan *N-gain*. Hal ini dilakukan untuk mengungkap kategori dari peningkatan hasil *pre-test* ke *post-test*. Perhitungan

N-gain pada penelitian ini mengacu pada aturan Hake (1999) dengan perhitungan sebagai berikut.

$$N - gain = \frac{\text{Nilai post test} - \text{nilai pre test}}{\text{Nilai maksimum ideal} - \text{nilai pre test}}$$

Nilai *N-gain* yang telah dihitung kemudian diinterpretasikan berdasarkan indeks *N-gain* yang terdapat pada Tabel 3.16 berikut.

Tabel 3. 16 Indeks *N-gain* (Hake, 1999)

Koefisien Korelasi	Kategori
$N-gain > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N-gain \leq 0,7$	Rendah
$N-gain < 0,3$	Sedang

Setelah dilakukan perhitungan *N-gain*, perhitungan persentase jumlah siswa pada setiap kategori juga dilakukan. Data akhir mengenai presentase jumlah siswa pada setiap kategori (tinggi, sedang, rendah) disajikan dalam bentuk diagram lingkaran.

Hasil *pre-test* dan *post-test* tersebut disajikan dalam bentuk grafik dan tabel untuk melihat perbandingan kemampuan literasi numerasi sebelum dan setelah pembelajaran dengan pendekatan *Solution-centric* terintegrasi STEM. Selain perhitungan secara keseluruhan, dilakukan juga perhitungan untuk setiap aspek level kognitif agar memperoleh data yang lebih rinci.

2. Analisis Data Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Pendekatan *Solution-centric* Terintegrasi STEM

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran (Lampiran C.3) digunakan sebagai instrumen untuk mengevaluasi pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *solution-centric* terintegrasi STEM. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ini juga digunakan sebagai pendukung data respon siswa untuk mengungkap kesesuaian dengan keterlaksanaan pembelajaran yang dilaksanakan. Lembar observasi dihitung dan dianalisis skornya berdasarkan tahap kerangka kerja pembelajaran kemudian dihitung persentasenya.

Tabel 3. 17 Skor Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor Keterlaksanaan	Kriteria Penilaian
1	Tidak Baik/Tidak Terlaksana
2	Kurang Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

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

Hasil analisis data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategorisasi keterlaksanaan pembelajaran berikut.

Tabel 3. 18 Kategori Keterlaksanaan Pembelajaran (Riduwan, 2009)

Rentang Persen	Kategori
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21 – 40	Kurang
0 – 20	Sangat Kurang

3. Analisis Data Respon Siswa Terhadap Pembelajaran

Hasil kuesioner respon siswa (Lampiran D.4) digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian mengenai respon siswa terhadap pembelajaran. Kuesioner tersebut disusun dengan menggunakan skala likert dengan 4 pilihan jawaban (Lampiran C.2) . Skala penskoran yang digunakan untuk kuesioner persepsi siswa adalah skala Likert yang terdiri dari empat poin yaitu Sangat Setuju (S), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (TST) dengan pemberian skor terdapat pada Tabel 3.19 berikut.

Tabel 3. 19 Penskoran Berdasarkan Jenis Pernyataan Soal

Jenis Pernyataan	Skor			
	SS	S	TS	STS
Pernyataan positif	4	3	2	1
Pernyataan negatif	1	2	3	4

Setelah dilakukan penskoran dan dikonversi dalam bentuk persentase, selanjutnya dilakukan interpretasi data persentase didasarkan pada kriteria menurut Ahied (2020). Kategori interpretasi persentase respon siswa terdapat pada Tabel 3.20 berikut.

Tabel 3. 20 Kategori Hasil Angket Respon Siswa

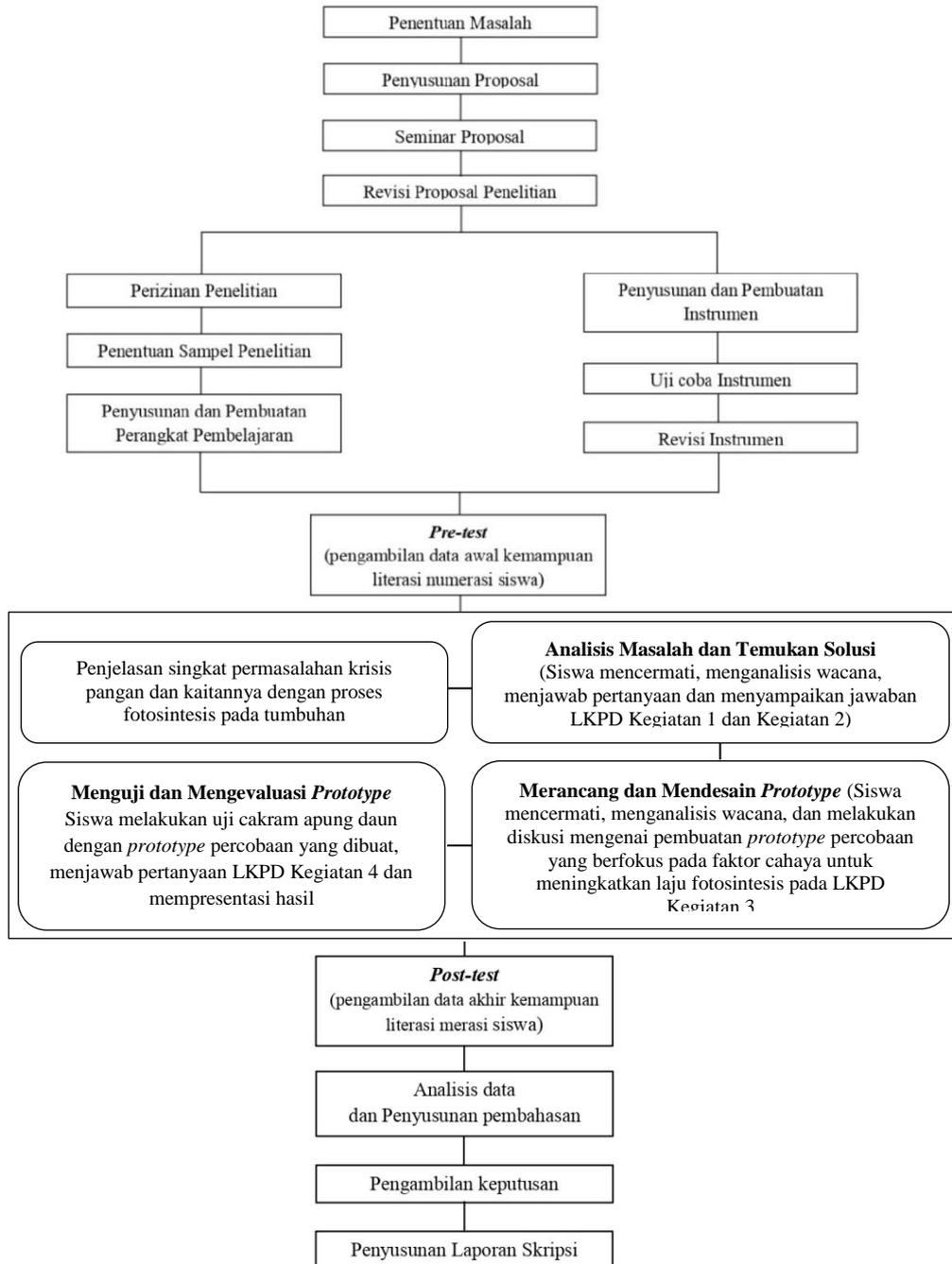
Rentang (%)	Kriteria
75 – 100	Sangat Setuju
50 – 74,99	Setuju
25 – 49,99	Tidak Setuju
0 – 24,99	Sangat Tidak Setuju

Dilakukan perhitungan rata-rata hasil persentase dari setiap item untuk memperoleh persentase dari setiap aspek. Hasil perhitungan tersebut kemudian disajikan dalam bentuk tabel untuk menunjukkan persentase rata-rata setiap item

pernyataan, persentase setiap aspek, hingga diperoleh persentase keseluruhan respon siswa.

G. Alur Penelitian

Alur penelitian disusun berdasarkan prosedur yang telah diuraikan sebelumnya. Alur penelitian yang dilakukan disajikan pada Gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian