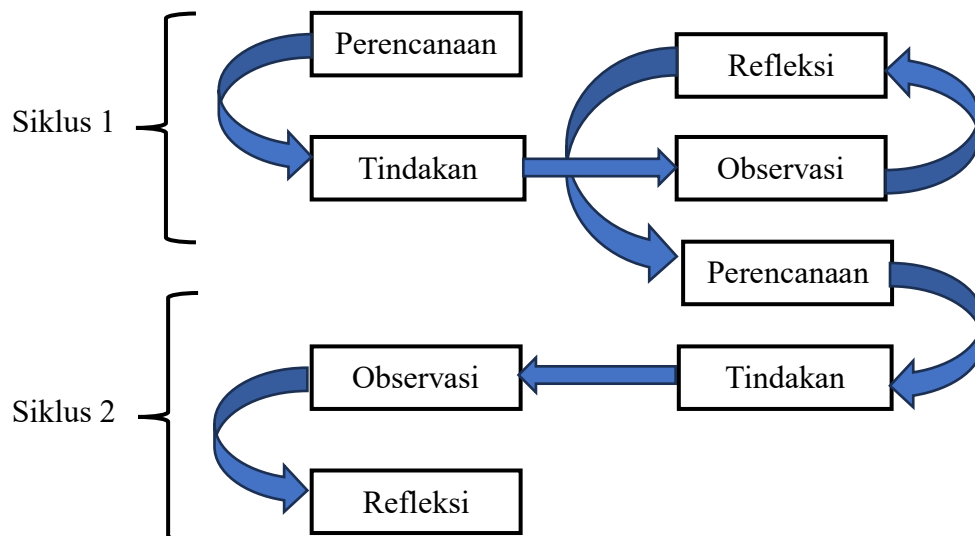


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang akan digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang mengacu pada model Kemmis & Mc Taggart, dilaksanakan dalam dua siklus yang masing-masing terdiri dari empat tahapan, yaitu perencanaan, tindakan, observasi, dan evaluasi/refleksi. Penilaian keterlaksanaan pembelajaran, aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif dilakukan oleh peneliti, dengan bantuan guru mata pelajaran dan empat mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) sebagai observer. Desain penelitian tindakan kelas dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain Penelitian Tindakan Kelas

Sumber: Syarifuddin & Nurmi (2022)

3.2 Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X APHP di SMKN 2 Cilaku Cianjur yang sedang mengikuti mata pelajaran Dasar Proses Pengolahan Hasil Pertanian. Dalam pelaksanaannya guru pengampu mata pelajaran sebagai validator dan empat mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) berperan sebagai observer.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi adalah seluruh siswa kelas X pada Program Keahlian Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian di SMKN 2 Cilaku Cianjur, yang terdiri dari siswa kelas X APHP 1, X APHP 2, dan X APHP 3 di SMKN 2 Cilaku Cianjur dengan total 104 peserta didik.

3.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Berdasarkan teknik ini, sampel yang digunakan adalah siswa kelas X APHP 3 SMKN 2 Cilaku Cianjur yang berjumlah 35 orang pada tahun ajaran 2024/2025, karena mereka sedang mengikuti mata pelajaran Dasar Proses Pengolahan Pangan. Pemilihan kelas X APHP 3 didasarkan pada karakteristik kelas yang memiliki nilai rendah diantara kelas yang lainnya.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan sejumlah pertanyaan kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2015). Instrumen dalam penelitian ini menggunakan angket lembar validasi yang diisi oleh guru mata pelajaran sebagai validator. Instrumen angket disusun dalam bentuk skala penilaian (*likert scale*) dengan rentang skala 1 sampai 4, di mana kriteria penilaiannya disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Skor Skala *Likert*

Skala Nilai	Kriteria
4	Sangat Layak
3	Layak
2	Tidak Layak
1	Sangat Tidak Layak

Sumber: Sugianto (2015)

3.4.1 Instrumen Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Lembar observasi digunakan oleh observer sebagai instrumen untuk menilai pelaksanaan model pembelajaran. Model pembelajaran PjBL terdiri atas

enam tahapan sintaks. Kisi-kisi lembar observasi pelaksanaan model pembelajaran PjBL disajikan pada Tabel 3.2, sementara format lembar observasinya dapat ditemukan pada Lampiran 3.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Sintak	Deskripsi Kegiatan
Membuat Pertanyaan Dasar	- Memberi salam, berdoa, mengecek kehadiran - Mengajukan pertanyaan dasar - Memberikan e-modul dan menyampaikan materi mengenai “Fermentasi”
Menyusun Perencanaan Proyek	- Membagi siswa kedalam 6 kelompok yang beranggotakan 5- 6 orang - Mempersilahkan siswa berkumpul sesuai dengan kelompok yang sudah ditentukan. - Menugaskan setiap kelompok mengisi lembar kerja siswa mengenai proyek yang akan dikerjakan sesuai dengan produk yang sudah ditentukan
Menyusun Jadwal Proyek	- Menyusun kesepakatan jadwal praktikum yang akan datang.
Memonitor Kemajuan Proyek	- Mengarahkan siswa menuju labolatorium - Meminta siswa berkumpul sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan sebelumnya - Mengecek lembar kerja peserta didik - Menugaskan siswa untuk mempersiapkan APD, alat dan bahan - Meminta siswa untuk kondusif dan melakukan sanitasi - Memonitor kegiatan siswa pada saat proses praktikum berlangsung
Penilaian Hasil	- Mengamati hasil praktikum - Menugaskan siswa dari setiap kelompok menulis hasil praktikum kelompoknya masing-masing di papan tulis, lalu memaparkan hasil praktikumnya
Evaluasi	- Membantu siswa dalam melakukan refleksi terhadap praktikum yang telah dilakukan

Untuk memastikan kelayakan lembar observasi sebelum digunakan oleh observer dalam proses penilaian, dilakukan validasi oleh guru mata pelajaran.

Lembar validasi ini mencakup format lembar observasi pelaksanaan pembelajaran serta aspek isi.

Tabel 3.3 Hasil Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

No.	Aspek	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori
1.	Format Lembar Observasi	12	12	100	Sangat Layak
2.	Isi Lembar Observasi	8	8	100	Sangat Layak
Rata-rata Aspek				100	Sangat Layak

Hasil validasi penilaian keterlaksanaan model pembelajaran *project based learning* dinyatakan sangat layak dengan skor yang diperoleh yaitu 100% dan dapat digunakan tanpa revisi.

3.4.2 Instrumen Penilaian Aspek Kognitif

Instrumen ini digunakan untuk menilai kelayakan soal sebelum diberikan kepada peserta didik. Soal berbentuk pilihan ganda dengan total 15 butir. Instrumen tes penilaian kognitif yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tes soal *pretest* (tes awal) dan *posttest* (tes akhir). *Pretest* bertujuan untuk mengukur kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran, sementara *posttest* digunakan untuk menilai kemampuan akhir siswa setelah proses pembelajaran berlangsung. Kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 3.4 dan soal *pretest-posttest* dapat dilihat pada lampiran 5.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Nomor Soal	Kategori Kognitif
Mampu memahami pengertian fermentasi	Menjelaskan pengertian fermentasi dalam pengolahan makanan.	1	C2
	Menentukan mikroorganisme utama	2	C3

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Nomor Soal	Kategori Kognitif
Mampu menentukan jenis utama mikroorganisme dalam fermentasi	yang terlibat dalam fermentasi.		
	Menentukan mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi asam laktat.	3	C3
	Menentukan mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi asam laktat.	5	C3
	Menentukan faktor yang mempengaruhi mikroorganisme pembentukan rasa khas dalam fermentasi keju Swiss.	6	C3
	Menentukan alasan penggunaan <i>Zygosaccharomyces</i> dalam produksi kecap.	8	C3
	Menentukan jenis mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi tapai.	9	C3
	Menentukan cara meningkatkan keasaman dalam fermentasi <i>kimchi</i> .	10	C3
	Menentukan suhu ideal untuk fermentasi roti.	11	C3
	Menentukan jenis mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi sayuran seperti <i>sauerkraut</i> dan <i>kimchi</i> .	12	C3
Mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi	Menganalisis faktor penyebab kegagalan fermentasi yogurt.	4	C4
	Menganalisis langkah perbaikan jika fermentasi yogurt tidak berjalan dengan baik.	7	C4

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Nomor Soal	Kategori Kognitif
	Menganalisis penyebab kegagalan fermentasi tempe dan langkah perbaikannya.	13	C4
	Menganalisis langkah yang tepat jika suhu fermentasi terlalu tinggi.	14	C4
	Menganalisis faktor penyebab kegagalan fermentasi yogurt dan menentukan langkah perbaikannya	15	C4

Lembar validasi soal digunakan untuk mengetahui kelayakan soal sebelum diberikan kepada siswa. Lembar validasi soal meliputi aspek materi, konstruksi soal, dan bahasa. Kisi-kisi lembar validasi soal disajikan pada Tabel 3.5. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.5 Kisi-kisi Lembar Validasi Soal

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Materi/Isi	Kesesuaian soal dengan indikator	1
		Kesesuaian soal dengan materi	2
		Terdapat satu jawaban yang benar	3
2	Konstruksi	Pokok soal dirumuskan secara jelas dan tegas	4
		Rumusan soal dan jawaban hanya mencakup pernyataan yang diperlukan saja	5
		Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	6
		Butir soal tidak bergantung pada soal sebelumnya	7
		Pilihan jawaban bersifat homogen dan logis ditinjau dari aspek materi.	8
		Panjang rumusan jawaban relative sama.	9
		Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan “semua jawaban diatas salah” atau “semua jawaban diatas benar”	10

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
3	Bahasa	Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	11
		Bahasa yang digunakan komunikatif	12
		Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat	13
		Pilihan jawaban tidak mengulang kata atau frasa yang bukan merupakan satu kesatuan makna.	14

Sumber: Modifikasi Ramadhan (2022)

Tabel 3.6 Hasil Validasi Soal *Pretest-Posttest*

No.	Aspek	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori
1.	Materi/Isi	12	12	100	Sangat Layak
2.	Konstruksi	28	28	100	Sangat Layak
3.	Bahasa	15	16	93,75	Sangat Layak
Rata-rata Aspek				97,91	Sangat Layak

Hasil validasi terhadap soal *pretest* dan *posttest* menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat layak, dengan perolehan skor sebesar 97,91%, sehingga instrumen tersebut dinyatakan layak digunakan tanpa perlu revisi.

3.4.3 Instrumen Penilaian Aspek Afektif

Instrumen penilaian aspek afektif dalam penelitian ini berupa instrumen penilaian sikap atau perilaku peserta didik. Instrumen ini digunakan untuk mengamati dan menilai perilaku siswa selama proses pembelajaran. Lembar observasi penilaian aspek afektif siswa terdapat pada lampiran 8, kisi-kisi instrumen penilaian aspek afektif dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Afektif

No.	Indikator	Sub Komponen
1.	Disiplin	Disiplin dalam hal ketepatan waktu, menjaga ketertiban di kelas, dan memelihara lingkungan (3 Kriteria)
		Disiplin dalam menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)
2.	Tanggung jawab	Tanggung jawab dalam mengerjakan tugas kelompok sesuai dengan pembagian tugas yang telah ditetapkan

No.	Indikator	Sub Komponen
		Tanggung jawab dalam membersihkan dan merapikan alat praktikum ke tempatnya setelah selesai praktikum
3.	Sopan santun	Menghormati guru dan orang yang lebih tua Sopan santun dengan tidak menggunakan kata-kata kotor dan tidak berbicara dengan keras (membentak)
4.	Kerja sama	Kerja sama dengan berperan aktif dalam kelompok Mengelola teman sekelompoknya untuk bekerja sesuai dengan prosedur

Sumber: Anandari (2024)

Untuk mengetahui kelayakan lembar penilaian ranah afektif sebelum digunakan oleh observer dalam proses penilaian, dilakukan validasi oleh guru mata pelajaran. Lembar validasi penilaian ranah afektif mencakup format lembar observasi ranah afektif siswa serta aspek materi, isi, dan penskoran. Kisi-kisi lembar validasi disajikan pada Tabel 3.8 serta hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.8 Kisi-kisi Instrumen Validasi Penilaian Afektif

No.	Aspek yang dinilai	Nomor Butir
A. Materi		
1.	Indikator penilaian sikap siswa dapat dinilai pada lembar penilaian afektif siswa	1
2.	Petunjuk indikator pada lembar afektif siswa sudah jelas	2
3.	Indikator pada lembar sikap siswa sesuai dengan aspek yang harus dicapai siswa	3
B. Isi		
4.	Isi pernyataan indikator tersusun sistematis	4
5.	Isi pernyataan indikator menggunakan kata-kata yang mudah dipahami	5
C. Penskoran		
6.	Lembar penilaian sikap siswa memudahkan dalam memberikan skor	6

Tabel 3.9 Hasil Validasi Lembar Penilaian Afektif

No.	Aspek	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori
1.	Materi	12	12	100	Sangat Layak
2.	Isi	8	8	100	Sangat Layak
3.	Penskoran	4	4	100	Sangat Layak
Rata-rata Aspek				100	Sangat Layak

Pencapaian hasil belajar ranah afektif dilakukan pada saat praktikum, dibagi ke dalam empat aspek keterampilan yang dinilai, yaitu disiplin, tanggung jawab, sopan santun, dan kerja sama. Hasil validasi dinyatakan sangat layak dengan skor yang diperoleh yaitu 100% dan dapat digunakan tanpa revisi.

3.4.4 Instrumen Penilaian Aspek Psikomotorik

Instrumen ini digunakan untuk menilai penguasaan serta kesesuaian kegiatan praktikum yang dilakukan oleh peserta didik. Lembar observasi penilaian aspek psikomotorik siswa terdapat pada lampiran 11, sedangkan kisi-kisi instrumen penilaian aspek psikomotorik dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Psikomotorik

No.	Indikator	Sub Komponen
1	Persiapan kerja	Persiapan personal Hygiene (mencuci tangan, menggunakan APD: baju praktik, penutup kepala, sepatu tertutup, dan sarung tangan)
		Melakukan sterilisasi terlebih dahulu alat yang akan digunakan
2	Proses dan hasil kerja	Melakukan proses fermentasi (bakteri, kapang, khamir)
3	Kegiatan akhir kerja	Membersihkan semua alat dengan tidak meninggalkan aroma dan noda

Sumber: Anandari (2024)

Untuk memastikan kelayakan lembar penilaian psikomotorik sebelum digunakan oleh observer dalam proses penilaian, dilakukan validasi oleh guru mata pelajaran. Kisi-kisi lembar validasi disajikan pada Tabel 3.11, serta hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.11 Kisi-kisi Validasi Instrumen Penilaian Psikomotorik

Aspek yang dinilai	Nomor Butir
A. Format isi	
Instrumen didesain agar mudah untuk dipahami	1
Indikator instrument dapat terlihat jelas dan terperinci	2
Bahasa yang digunakan mudah dipahami	3
Ejaan yang digunakan sesuai dengan EYD	4
Kosa kata yang digunakan tepat	5
Instrumen dapat digunakan dalam proses penilaian pembelajaran	6
Instrumen dapat memudahkan pendidik dalam menilai kemampuan praktik siswa pada materi fermentasi	7
Kesesuaian materi praktikum dengan teori	8

Tabel 3.12 Hasil Validasi Lembar Penilaian Psikomotorik

No.	Aspek	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori
1.	Format isi	32	32	100	Sangat Layak
Rata-rata Aspek				100	Sangat Layak

Pencapaian hasil belajar pada ranah psikomotorik mencakup tiga aspek keterampilan yang dinilai, yaitu persiapan kerja proses kerja, dan kegiatan akhir kerja. Hasil validasi menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat layak dengan skor sebesar 100%, sehingga instrumen dapat digunakan tanpa revisi. Meskipun praktikum dilakukan secara berkelompok, penilaian tetap dilakukan secara individu berdasarkan indikator penilaian psikomotorik yang telah disusun.

3.4.5 Instrumen Validasi E-modul dan Modul Ajar

Validasi e-modul ini bertujuan untuk menilai kelayakannya sebelum diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Penilaian mencakup aspek kelayakan materi, bahasa dan media yang terdapat dalam e-modul, validasi dilakukan oleh guru mata pelajaran. Hasil validasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Hasil Validasi E-Modul

No.	Aspek	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori
1.	Materi	20	20	100	Sangat Layak
2.	Bahasa	23	24	95,83	Sangat Layak
3.	Media	36	36	100	Sangat Layak
Rata-rata Aspek				98,61	Sangat Layak

Hasil validasi pada e-modul menunjukkan kelayakan dengan kriteria keseluruhan sangat layak dengan skor sebesar 98,61%, sehingga e-modul dapat digunakan tanpa revisi. Namun pada kolom komentar yang terdapat pada lembar validasi, guru mata pelajaran memberikan saran yaitu penambahan kaidah 4F pada refleksi. Selanjutnya validasi modul ajar, hasil validasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Hasil Validasi Modul Ajar

No.	Aspek	Skor Perolehan	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori
1.	Informasi Umum	36	36	100	Sangat Layak
2.	Sistematika Modul	28	28	100	Sangat Layak
3.	Kesesuaian Materi	12	12	100	Sangat Layak
Rata-rata Aspek				100	Sangat Layak

Hasil validasi terhadap modul ajar ini menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat layak, dengan perolehan skor sebesar 100%, sehingga modul ajar tersebut dinyatakan layak digunakan tanpa perlu revisi.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) pada penerapan e-modul dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini

dilaksanakan dalam dua siklus, yang masing-masing terdiri dari empat tahapan. Adapun tahapan-tahapan dalam penerapannya dijelaskan sebagai berikut:

b. Siklus 1

1. Perencanaan

Tahap perencanaan dalam penelitian ini meliputi penyusunan modul ajar dengan menerapkan e-modul pada model pembelajaran *Project Based Learning* yang akan digunakan selama proses pembelajaran, penyusunan instrumen penelitian berupa lembar observasi keterlaksanaan model PjBL, serta penyusunan soal *pretest* dan *posttest* yang telah melalui proses validasi.

2. Tindakan

Pada tahap ini, peneliti melaksanakan tindakan berdasarkan modul ajar yang telah disusun dengan menerapkan model pembelajaran PjBL dengan menggunakan e-modul. Sebelum pembelajaran dimulai, siswa terlebih dahulu mengerjakan *pretest*, dan di akhir pembelajaran dilanjutkan dengan *posttest*. Pada siklus I, siswa dibagi ke dalam 6 kelompok untuk merancang proyek sesuai kesepakatan dengan peneliti, termasuk pembagian kelompok kedalam 3 proyek yaitu yogurt, tapai dan tempe. Pelaksanaan siklus 1 dilakukan dengan waktu satu kali pertemuan dengan durasi 4 JP (45 menit). Rangkaian sintaks yang digunakan pada siklus I disajikan dalam Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Siklus I

Kegiatan	Sintaks PjBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
Pertemuan 1				
Kegiatan awal		1. Guru mengucapkan salam dan menyapa siswa 2. Guru mempersilahkan siswa berdoa 3. Guru memberikan arahan dan motivasi kepada siswa dan mengingatkan untuk membersihkan dan merapikan kelas	1. Siswa menjawab salam dan sapaan guru 2. Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran 3. Siswa membersihkan dan	30 Menit

Kegiatan	Sintaks PjBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
		agar nyaman saat digunakan 4. Guru memeriksa kehadiran siswa dan meminta siswa untuk mempersiapkan perlengkapan yang diperlukan untuk pembelajaran 5. Guru memberikan <i>pretest</i> materi fermentasi	merapikan kelas 4. Siswa mempersiapkan perlengkapan pembelajaran 5. Siswa mengerjakan <i>pretest</i>	
Inti	Membuat Pertanyaan Dasar	1. Guru mengajukan pertanyaan dasar terkait topik yang akan dibahas, seperti: • Apakah kalian tahu produk apa saja yang dilakukan proses fermentasi? • Apa saja macam-macam fermentasi? 2. Guru memberikan e-modul dan menyampaikan materi mengenai “Fermentasi”	1. Siswa menjawab pertanyaan guru 2. Siswa membuka e-modul dan menyimak apa yang disampaikan guru	45 Menit
	Menyusun Perencanaan Proyek	1. Guru membagi siswa kedalam 6 kelompok yang beranggotakan 5- 6 orang: • Kelompok 1 dan 2: Praktikum Yogurt • Kelompok 3 dan 4 : Praktikum tapai singkong • Kelompok 5 dan 6: Praktikum tempe	1. Siswa menyimak apa yang disampaikan guru 2. Siswa berkumpul sesuai kelompok yang telah ditentukan 3. Siswa mengisi lembar kerja siswa	40 Menit

Kegiatan	Sintaks PjBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
		2. Guru mempersilahkan siswa berkumpul sesuai dengan kelompok yang sudah ditentukan. 3. Guru menugaskan setiap kelompok mengisi lembar kerja siswa mengenai proyek yang akan dikerjakan sesuai dengan produk yang sudah ditentukan	mengenai proyek yang akan dikerjakan.	
	Menyusun Jadwal Proyek	1. Guru menyusun kesepakatan jadwal praktikum yang akan datang.	1. Siswa menyimak dan menyusun kesepakatan jadwal praktikum	10 Menit
Penutup		1. Guru bertanya kepada siswa mengenai hal yang belum dipahami 2. Guru mempersilahkan siswa untuk menyampaikan simpulan terhadap materi pembelajaran 3. Guru memberikan <i>posttest</i> materi fermentasi 4. Guru meminta siswa melakukan refleksi 5. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan mengucapkan salam	1. Siswa mengajukan pertanyaan bila ada yang ingin ditanyakan 2. Siswa memberikan kesimpulan 3. Siswa mengerjakan <i>posttest</i> yang diberikan guru 4. Siswa melakukan refleksi 5. Siswa menjawab salam	35 Menit

3. Obervasi

Dalam tahap ini, peneliti bekerja sama dengan observer untuk memantau permasalahan yang terjadi selama proses pelaksanaan. Pengamatan tersebut bertujuan untuk mengumpulkan data yang diperlukan sebagai dasar dalam menilai keberhasilan ketercapaian pembelajaran.

4. Refleksi

Tahap refleksi dilakukan dengan meninjau seluruh hasil yang diperoleh selama pelaksanaan siklus 1. Berbagai hambatan, permasalahan, kelebihan, maupun kekurangan yang muncul dijadikan bahan evaluasi dan dasar perbaikan untuk pelaksanaan siklus berikutnya. Refleksi juga didasarkan pada hasil observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran oleh observer.

c. Siklus 2

1. Tahap Perencanaan

Tahapan perencanaan dalam penelitian ini meliputi penyusunan modul ajar dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan menggunakan e-modul yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, disusun pula instrumen-instrumen penelitian seperti lembar observasi keterlaksanaan model *Project Based Learning* (PjBL), lembar penilaian aspek afektif, serta lembar penilaian aspek psikomotorik yang telah melalui proses validasi.

2. Tindakan

Pada siklus II, peneliti memberikan tugas kepada siswa untuk membuat proyek fermentasi dengan menggunakan tiga jenis mikroorganisme, yaitu bakteri, khamir, dan kapang yang telah ditentukan sebelumnya. Peneliti juga menyerahkan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran PjBL, serta lembar penilaian aspek afektif dan psikomotorik kepada observer untuk melakukan penilaian. Pelaksanaan siklus II dilaksanakan dalam dua kali pertemuan dengan total durasi 6 JP (45 menit). Pertemuan pertama berlangsung selama 4 JP, sedangkan pertemuan kedua selama 2 JP. Rangkaian langkah-langkah pelaksanaan tercantum pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Siklus II

Kegiatan	Sintaks PjBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
Pertemuan 1				
Kegiatan awal		1. Guru mengucapkan salam dan menyapa siswa 2. Guru mempersilahkan siswa berdoa 3. Guru memeriksa kehadiran siswa dan meminta siswa untuk mempersiapkan perlengkapan yang diperlukan untuk praktikum	1. Siswa menjawab salam dan sapaan guru 2. Siswa berdoa sebelum memulai praktikum 3. Siswa mempersiapkan perlengkapan praktikum	20 menit
Inti	Memonitor Kemajuan Proyek	1. Guru mengarahkan siswa menuju labolatorium 2. Guru meminta siswa berkumpul sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan sebelumnya 3. Guru mengecek lembar kerja peserta didik 4. Guru menugaskan siswa untuk mempersiapkan APD, alat dan bahan 5. Guru meminta siswa untuk kondusif dan melakukan sanitasi	1. Siswa menuju labolatorium 2. Siswa berkumpul sesuai kelompok yang sudah ditentukan 3. Siswa memperlihatkan lembar kerja peserta didik 4. Siswa memakai APD dan mempersiapkan alat dan bahan 5. Siswa melakukan sanitasi 6. Siswa melakukan praktikum	120 menit

Kegiatan	Sintaks PjBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
		6. Guru memonitor kegiatan siswa pada saat proses praktikum berlangsung		
Penutup		1. Guru menginformasikan terkait pertemuan berikutnya 2. Guru menutup kegiatan praktikum dengan berdoa dan mengucapkan salam	1. Siswa menyimak dan memperhatikan guru 2. Siswa berdoa dan menjawab salam	20 menit
Pertemuan 2				
Kegiatan awal		1. Guru mengucapkan salam dan menyapa siswa 2. Guru mempersilahkan siswa berdoa 3. Guru memeriksa kehadiran siswa dan meminta siswa untuk mempersiapkan perlengkapan yang diperlukan untuk pembelajaran 4. Guru mengarahkan siswa menuju labolatorium 5. Guru meminta siswa berkumpul sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan sebelumnya	1. Siswa menjawab salam dan sapaan guru 2. Siswa berdoa sebelum memulai pembelajaran 3. Siswa mempersiapkan perlengkapan 4. Siswa menuju labolatorium 5. Siswa berkumpul sesuai kelompoknya	10 menit

Kegiatan	Sintaks PjBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
Inti	Penilaian Hasil	1. Guru menugaskan siswa mengamati hasil praktikumnya dan dituliskan pada LKPD 2. Guru menugaskan siswa dari setiap kelompok menulis hasil praktikum kelompoknya masing-masing di papan tulis, lalu memaparkan hasil praktikumnya	1. Siswa mengamati hasil praktikum 2. Siswa menuliskan hasil pengamatannya di papan tulis, lalu memaparkan hasil praktikumnya	55 menit
	Evaluasi	1. Guru menanyakan hal yang belum dipahami serta kendala dan masalah yang dihadapi saat melaksanakan praktikum 2. Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk memberikan kesimpulan terkait pembelajaran 3. Guru mendorong siswa untuk melakukan refleksi	1. Siswa menjawab mengenai kendala dan masalah yang telah dihadapi ketika melakukan praktikum 2. Siswa memberikan kesimpulan 3. Siswa melakukan refleksi	10 menit

Kegiatan	Sintaks PjBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Alokasi Waktu
Penutup		1. Guru memberikan apresiasi berupa pujian kepada seluruh siswa 2. Guru mempersilahkan siswa untuk berdo'a dan memberi salam	1. Siswa menyimak guru 2. Siswa berdoa dan memberi salam	5 menit

3. Observasi

Pada tahap ini, peneliti bekerja sama dengan observer untuk mengamati permasalahan yang muncul selama pelaksanaan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam menilai tingkat keberhasilan pelaksanaan praktikum.

4. Refleksi

Pada tahap ini peneliti meninjau kembali seluruh hasil yang didapatkan, hasil refleksi pada tahap II menghasilkan temuan berupa hasil observasi guru serta hasil penilaian terhadap aspek afektif dan psikomotorik siswa.

3.6 Analisis Data Penelitian

1) Analisis Data Hasil Lembar Validasi

Penilaian lembar validasi menggunakan *likert scale* dengan skala 1-4. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Interpretasi kriteria persentase nilai untuk menilai kelayakan lembar instrumen yang telah dikembangkan disajikan pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Kriteria Nilai Presentase Kelayakan

Persentase	Kriteria
$81,25\% < x \leq 100\%$	Sangat Layak

Persentase	Kriteria
$62,5\% < x \leq 81,25\%$	Layak
$43,75\% < x \leq 62,5\%$	Tidak Layak
$25\% < x \leq 43,75\%$	Sangat Tidak Layak

Sumber: Arikunto (2016)

Berdasarkan Tabel 3.7, e-modul, modul ajar, soal *pretest* dan *posttest*, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar penilaian afektif dan lembar penilaian psikomotorik dinyatakan siap digunakan apabila mencapai kategori "sangat layak", Penilaian ini didasarkan pada hasil validasi yang dilakukan oleh guru pengampu mata pelajaran Dasar Proses Pengolahan Hasil Pertanian sebagai validator.

2) Keterlaksanaan Model Pembelajaran PjBL

Data mengenai keterlaksanaan model pembelajaran pjbl dikumpulkan melalui observasi dengan menggunakan lembar observasi. Penilaian pada lembar observasi didasarkan pada skala Guttman, di mana skor 0 untuk diberikan untuk kategori “Tidak Terlaksana”, dan skor 1 diberikan untuk kategori “Ya Terlaksana”. Selanjutnya, total skor keterlaksanaan dihitung guna menentukan persentase keberhasilan dalam pelaksanaan pembelajaran. Menurut Fitriyah, dkk (2020), rumus yang digunakan untuk menghitung keterlaksanaan pembelajaran, yaitu:

$$(\%) \text{ Keterlaksanaan} = \frac{\Sigma \text{ Aktivitas yang terlaksana}}{\Sigma \text{ Seluruh aktivitas}} \times 100\%$$

Kategori data keterlaksanaan pembelajaran disajikan dalam tabel 3.18.

Tabel 3.18 Kategori Keterlaksanaan Proses Pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan (%)	Kategori Keterlaksanaan
$80 < X \leq 100$	Sangat Baik
$60 < X \leq 80$	Baik
$40 < X \leq 60$	Cukup Baik
$20 < X \leq 40$	Kurang Baik
$0 < X \leq 20$	Tidak Baik

Sumber: Fitriyah, dkk. (2020)

3) Penilaian Aspek Kognitif Peserta Didik

Nilai siswa pada aspek kognitif dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Adapun nilai rata-rata pada aspek kognitif siswa dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah nilai}}{\text{Banyak data}}$$

Hasil dari rata-rata nilai kognitif siswa kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria yang terdapat pada Tabel 3.19, yang menggambarkan klasifikasi hasil berdasarkan rentang nilai tertentu.

Tabel 3.19 Kategori Nilai Kognitif Rata-Rata Peserta Didik

Nilai Rata-Rata	Keterangan
$75 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi
$50 \leq x < 75$	Tinggi
$25 \leq x < 50$	Sedang
$0 \leq x < 25$	Rendah

Sumber: Soros (2024)

Pengujian menggunakan *Normalized Gain* (*N-gain*) dilakukan untuk mengetahui perubahan dalam hasil belajar siswa sebelum dan setelah pemberian perlakuan menggunakan e-modul. *N-Gain* ini mencerminkan peningkatan pemahaman dan penguasaan konsep siswa setelah mengikuti proses pembelajaran.

$$N - \text{gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Setelah dihitung, perolehan hasil *N-gain* akan dikategorikan menjadi tiga kelompok berdasarkan rentang nilai yang telah ditentukan, yang dapat dilihat pada Tabel 3.20. Kategorisasi ini memberikan gambaran mengenai sejauh mana peningkatan hasil belajar siswa setelah penggunaan e-modul.

Tabel 3.20 Kategori Skor *N-gain*

Rata-Rata <i>N-gain</i>	Kategori
$0,70 \leq N-gain \leq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N-gain \leq 0,7$	Sedang
$0 \leq N-gain \leq 0,3$	Rendah

Sumber: Zahro dkk., (2017)

4) Penilaian Aspek Afektif Peserta Didik

Penilaian aspek afektif pada siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

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

Hasil rata-rata nilai pada aspek afektif siswa kemudian akan dikategorikan sesuai dengan kriteria yang terdapat pada Tabel 3.21. Kategorisasi ini memberikan gambaran mengenai sikap, motivasi, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Tabel 3.21 Kategori Rata-rata Nilai Aspek Afektif Peserta Didik

Nilai Rata-Rata	Keterangan
$75 < x \leq 100$	Sangat Baik
$50 < x \leq 75$	Baik
$25 < x \leq 50$	Cukup Baik
$0 < x \leq 25$	Tidak Baik

Sumber: Winarsih (2023)

5) Penilaian Aspek Psikomotorik Peserta Didik

Penilaian aspek psikomotorik pada siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

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

Setelah hasil perhitungan nilai psikomotorik diperoleh, rata-rata nilai aspek psikomotorik siswa akan dikategorikan sesuai dengan kriteria yang terdapat pada Tabel 3.22. Kategorisasi ini memberikan gambaran mengenai tingkat keterampilan dan penguasaan praktikum siswa berdasarkan nilai yang diperoleh.

Tabel 3.22 Kategori Rata-Rata Nilai Aspek Psikomotorik Peserta Didik

Nilai Rata-Rata	Keterangan
$80 < x \leq 100$	Sangat Terampil
$60 < x \leq 80$	Terampil
$40 < x \leq 60$	Cukup Terampil
$20 < x \leq 40$	Tidak Terampil

Sumber: Anandari (2024)