

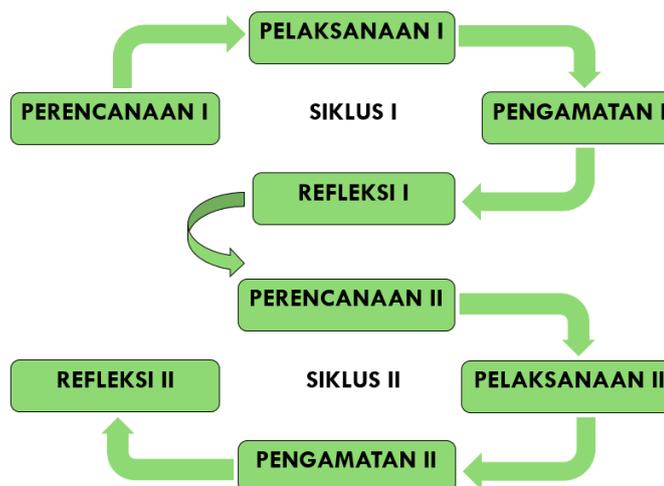
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif melalui metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian Tindakan Kelas merupakan suatu kegiatan penelitian yang dilakukan dalam konteks kelas dengan tujuan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan pembelajaran yang dihadapi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan hasil pembelajaran serta menguji penerapan inovasi baru dalam proses pembelajaran guna mendukung perbaikan mutu secara keseluruhan (Widayati, 2008).

Jenis PTK yang digunakan pada penelitian ini adalah desain PTK model Kemmis & McTaggart. Desain PTK model Kemmis & McTaggart merupakan pengembangan dari model Kurt Lewin. Dalam Kemmis & McTaggart komponen *acting* (tindakan) dan *observing* (pengamatan) dijadikan satu kesatuan. Keempat komponen dalam model Kemmis & McTaggart dianggap sebagai bagian dari sebuah siklus yang terdiri dari perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Jumlah siklus yang dilakukan bergantung pada permasalahan yang ingin diselesaikan (Widayati, 2008). Penelitian ini dilaksanakan sebanyak dua siklus dengan desain PTK model Kemmis & McTaggart yang disajikan pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian Tindakan Kelas model Kemmis & Mc. Taggart
Sumber: Arikunto (2009)

3.2 Partisipan

Partisipan pada penelitian ini adalah peserta didik dan ahli materi. Peserta didik yang terlibat adalah peserta didik kelas XI jurusan APHP SMKN Pertanian Pembangunan Lembang. Ahli materi yaitu guru pengampu mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP). Terdapat 5 observer yang masing-masing bertugas melakukan pengamatan dan penilaian terhadap peserta didik. Observer dilakukan oleh teman sejawat untuk secara cermat memantau aktivitas, interaksi, dan kinerja peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Guru pengampu mata pelajaran sebagai ahli materi bertugas sebagai validator dan observer bagi peneliti dalam melakukan pengamatan dan penilaian terhadap kesesuaian penerapan model *Project Based Learning* pada proses belajar mengajar.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Dalam penelitian, populasi mengacu pada seluruh kelompok atau elemen yang memiliki ciri-ciri tertentu sesuai dengan fokus penelitian. Populasi dapat berupa individu, objek, peristiwa, atau hal lain yang relevan dengan topik yang sedang dikaji (Asrulla dkk., 2023). Populasi yang ditetapkan oleh peneliti adalah seluruh peserta didik kelas XI jurusan APHP SMKN Pertanian Pembangunan Lembang yang mempelajari mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP). Peserta didik kelas XI yang merupakan populasi penelitian berjumlah 4 kelas, yaitu XI APHP 1 dengan 35 peserta didik, XI APHP 2 dengan 35 peserta didik, XI APHP 3 dengan 34 peserta didik, dan XI APHP 4 dengan 33 peserta didik. Jumlah keseluruhan peserta didik kelas XI APHP yakni 137 peserta didik.

3.3.2 Sampel

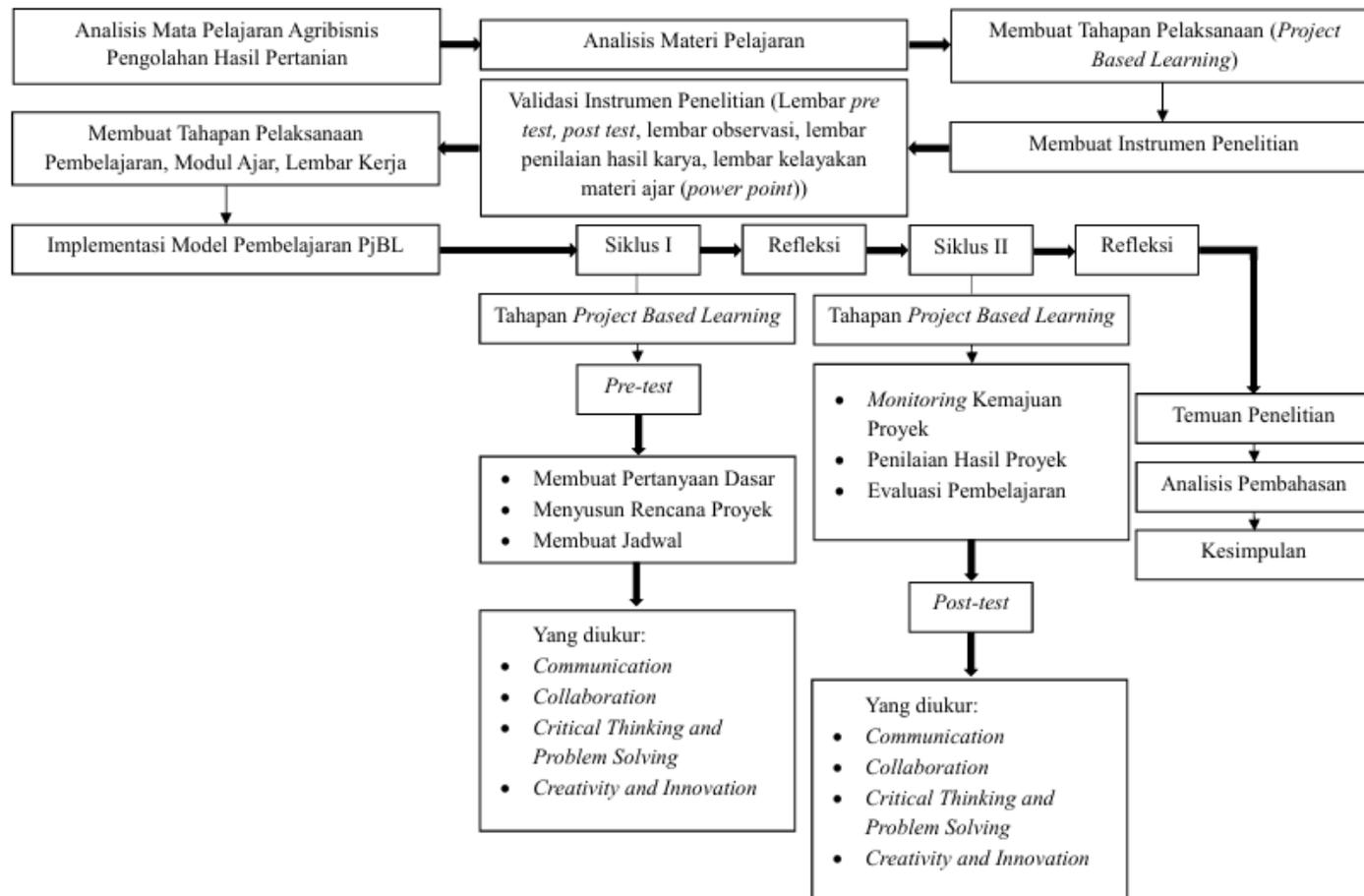
Sampel merupakan bagian dari populasi yang digunakan sebagai sumber data utama dalam suatu penelitian. Dengan kata lain, sampel adalah sebagian kecil dari populasi yang dipilih untuk mewakili keseluruhan populasi tersebut (Asrulla dkk., 2023). Sampel pada penelitian ini dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* adalah metode pengambilan sampel *non-random* yang dilakukan dengan memiliki sampel secara sengaja berdasarkan karakteristik khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian. Teknik ini bertujuan untuk memastikan

bahwa sampel yang dipilih dapat memberikan informasi yang relevan untuk menjawab permasalahan penelitian (Lenaini, 2021).

Dengan demikian, sampel penelitian yang dipilih adalah peserta didik kelas XI APHP 3 SMKN Pertanian Pembangunan Lembang yang mempelajari mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) berjumlah 34 peserta didik. Pemilihan sampel dalam penelitian ini didasarkan pada hasil nilai Sumatif Akhir Semester (SAS) peserta didik, di mana sebanyak 77% atau 27 dari 34 peserta didik di kelas XI APHP 3 belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 75.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan serangkaian tahapan yang dilaksanakan untuk mengumpulkan data terkait kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* yang dilakukan oleh peserta didik. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan keterampilan 4C peserta didik pada mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) melalui pemanfaatan limbah hasil nabati. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan sebanyak dua siklus. Adapun rincian tahapan yang akan dilakukan oleh peneliti disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian

3.4.1 Siklus I

1. Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan sebelum masuk ke tahap pelaksanaan pada setiap siklus. Berdasarkan pembagian siklus, perencanaan pada siklus I yaitu:

- a) Menganalisis mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian SMK Kelas XI jurusan APHP dengan penggunaan Kurikulum Merdeka Belajar.
- b) Menganalisis elemen pada mata pelajaran APHP untuk menentukan elemen materi yang dapat menggunakan model pembelajaran *project based learning*. Pada penelitian ini, elemen APHP yang akan digunakan adalah elemen 7 mengenai penanganan limbah pengolahan hasil pertanian dengan fokus materi penanganan dan pemanfaatan limbah pengolahan nabati.
- c) Membuat materi ajar berupa *power point* dan modul pembelajaran yang sudah mencakup tahapan kegiatan pembelajaran model *project based learning* dilengkapi dengan lembar kerja peserta didik.
- d) Membuat atau menyusun instrumen penelitian sebagai alat pengumpulan data berupa lembar *pre test*, lembar observasi, dan lembar penilaian hasil karya yang sudah divalidasi.
- e) Memperbanyak instrumen untuk digunakan dalam penelitian.

2. Tindakan

Tahap tindakan adalah tahap implementasi pelaksanaan dari rencana yang akan dilaksanakan. Pada penelitian tindakan kelas salah satu ciri yang dimiliki adalah adanya langkah yang terukur dan terencana dalam setiap siklus (Sanjaya, 2016). Tindakan dilakukan pada kegiatan pembelajaran materi penanganan dan pemanfaatan hasil samping pengolahan nabati dengan menggunakan model *project based learning*. Pelaksanaan pada siklus I diawali dengan pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Pada kegiatan inti dilakukan penerapan 3 sintak *project based learning* yaitu (1) membuat pertanyaan mendasar, (2) menyusun perencanaan proyek, dan (3) membuat jadwal proyek.

3. Pengamatan

Pada Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kemmis & McTaggart, tahapan pengamatan dilakukan bersamaan dengan tahapan tindakan. Pada saat tahap

tindakan atau saat kegiatan pembelajaran berlangsung, dilakukan pengamatan keterampilan 4C. Pada siklus I pengamatan keterampilan berpikir kritis dilakukan saat *pre test* berlangsung, kemudian keterampilan komunikasi dan kolaborasi diamati selama proses pembelajaran yang mengharuskan peserta didik berdiskusi dan bekerja sama dalam kerja kelompok. Serta dilakukan penilaian hasil rancangan proyek peserta didik melalui tahap presentasi untuk pengamatan keterampilan kreativitas.

4. Refleksi

Pada tahap refleksi dilakukan identifikasi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan pada siklus I. Adanya kelebihan, kekurangan, masalah, ataupun kendala yang ditemukan menjadi bahan pertimbangan dan perbaikan untuk penelitian pada siklus II. Refleksi juga akan dilakukan dengan mendengar timbal balik dari *observer* yang mengamati terlaksananya kegiatan pembelajaran pada siklus I.

3.4.2 Siklus II

1. Perencanaan

Tahapan perencanaan dilakukan sebelum masuk ke tahap pelaksanaan pada setiap siklus. Perencanaan pada siklus II dapat berubah jika terdapat hasil refleksi pada siklus I yang mempengaruhi kegiatan penelitian pada siklus II. Berdasarkan pembagian siklus, perencanaan pada siklus II yaitu:

- a) Menganalisis elemen ke-7 pada mata pelajaran APHP yang akan dipelajari pada siklus II yang akan difokuskan mengenai penanganan dan pemanfaatan limbah pengolahan nabati.
- b) Membuat materi ajar berupa modul pembelajaran yang sudah mencakup tahapan kegiatan pembelajaran model *project based learning* dilengkapi dengan lembar kerja peserta didik.
- c) Membuat atau menyusun instrumen penelitian sebagai alat pengumpulan data berupa lembar *post test*, lembar observasi, dan lembar penilaian hasil karya yang sudah divalidasi.
- d) Memperbanyak instrumen untuk digunakan dalam penelitian.

2. Tindakan

Tahapan tindakan adalah tahap implementasi pelaksanaan dari rencana yang akan dilaksanakan. Tindakan dilakukan pada kegiatan pembelajaran materi penanganan dan pemanfaatan hasil samping pengolahan nabati dengan menggunakan model *project based learning*. Pelaksanaan pada siklus II diawali dengan pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Pada kegiatan inti dilakukan penerapan 3 sintak *project based learning* yaitu *monitoring* kemajuan proyek, penilaian proyek, dan evaluasi.

3. Pengamatan

Pengamatan keterampilan 4C dilakukan saat tahap tindakan atau kegiatan pembelajaran berlangsung. Pada siklus II pengamatan keterampilan berpikir kritis dilakukan saat *post test* berlangsung, kemudian keterampilan komunikasi dan kolaborasi diamati selama proses pembelajaran yang mengharuskan peserta didik berdiskusi dan bekerja sama dalam kegiatan praktikum, serta keterampilan kreativitas diamati selama proses presentasi hasil produk.

4. Refleksi

Pada tahap refleksi dilakukan identifikasi mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan pada siklus II. Adanya kelebihan, kekurangan, masalah, ataupun kendala yang ditemukan, diidentifikasi pada penelitian dalam siklus II. Siklus II merupakan siklus terakhir dalam penelitian ini, sehingga umpan balik yang diperoleh akan dijadikan sebagai temuan penelitian dan tidak digunakan sebagai dasar perencanaan untuk siklus berikutnya.

3.5 Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

3.5.1 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk siklus I meliputi (1) observasi keterlaksanaan model pembelajaran PjBl, (2) observasi keterampilan komunikasi peserta didik, (3) observasi terhadap keterampilan kolaborasi peserta didik, (4) observasi keterampilan kreativitas dan (5) pemberian *pre test* pada awal pembelajaran untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik. Selain itu, teknik pengumpulan data pada siklus II ditambahkan penilaian terhadap hasil karya dan presentasi peserta didik untuk

mengumpulkan data keterampilan kreativitas dan inovasi peserta didik. Serta pemberian *post-test* pada akhir pembelajaran untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik.

3.5.2 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian instrumen penelitian dibuat sesuai dengan tujuan pengukuran dan teori yang digunakan sebagai dasar (Sukendra & Atmaja, 2020). Penelitian ini menggunakan instrumen sebagai alat untuk memperoleh data meliputi observasi, tes, serta penilaian kreativitas dan inovasi.

1. Observasi

Observasi diperlukan untuk memperoleh data mengenai keterlaksanaan pembelajaran, keterampilan komunikasi, dan kolaborasi peserta didik dengan instrumen berupa lembar observasi. Proses penilaian observasi dilakukan bersamaan dengan berlangsungnya proses pembelajaran dan praktikum. Pengamatan keterlaksanaan model pembelajaran, keterampilan komunikasi, dan kolaborasi dilakukan pada siklus I dan II.

Instrumen pengumpulan data observasi keterampilan komunikasi dan kolaborasi dikumpulkan menggunakan lembar observasi dalam bentuk skala *likert*, yaitu salah satu jenis skala yang digunakan untuk mengukur intensitas atau frekuensi perilaku yang diamati selama proses pembelajaran. Skala ini memudahkan observer dalam memberi penilaian secara sistematis berdasarkan indikator yang telah ditentukan. Pada penelitian ini skala yang digunakan yakni skala 1 sampai 4 dengan kategori seperti yang tertera pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Kriteria Skala *Likert*

Skor	Kategori
4	Mampu
3	Cukup Mampu
2	Kurang Mampu
1	Tidak Mampu

Sumber: Modifikasi Manurung (2017)

a) Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Keterlaksanaan penerapan model pembelajaran *project based learning* diamati dan dinilai oleh guru pengampu elemen penanganan limbah pengolahan hasil pertanian pada mata pelajaran APHP. Penilaian disesuaikan dengan tahapan model pembelajaran *project based learning* selama 2 siklus. Hasil uji validitas keterlaksanaan model *project based learning* dinilai oleh *judgment expert* yaitu guru pengampu mata pelajaran APHP. Berikut kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *project based learning* disajikan pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3. Hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran *project based learning* dapat dilihat pada Lampiran 6 dan 7.

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Siklus I

No	Kegiatan	Tahapan Model <i>Project Based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
			Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
1.	Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru megawali pembelajaran dengan berdoa kemudian mengucapkan salam dan menyapa peserta didik. 2. Guru mempersilakan peserta didik berdoa dan membaca Al-Quran. 3. Guru memberikan arahan dan motivasi kepada peserta didik dan mengingatkan untuk membersihkan dan merapikan kelas agar nyaman saat pembelajaran berlangsung. 4. Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan alat tulis. 5. <i>Pre-test</i> materi penanganan dan pemanfaatan hasil samping pengolahan nabati. 6. Guru menginstruksikan peserta didik untuk membentuk 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 orang perkelompok. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik berdoa kemudian menjawab salam dan sapaan guru. 2. Peserta didik berdoa dan membaca Al-Quran 3. Peserta didik membersihkan dan merapikan kelas. 4. Peserta didik menjawab dan mengisi <i>pre-test</i>. 5. Peserta didik membentuk 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 orang perkelompok. 	30 menit
2.	Inti	Membuat Pertanyaan Dasar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan pertanyaan mendasar terkait topik materi penanganan dan pemanfaatan hasil samping pengolahan nabati. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab pertanyaan guru. 	40 menit

No	Kegiatan	Tahapan Model <i>Project Based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
			Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
			a) Apakah kalian sudah mengenal apa itu limbah? b) Apakah kalian sudah mengenal definisi limbah? c) Apakah kegiatan pemanfaatan limbah pernah kalian lakukan dirumah ataupun praktikum sebelumnya? d) Apakah kalian tahu langkah apa saja yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah pengolahan nabati? e) Apakah kalian tahu produk apa saja yang bisa dibuat dari limbah pengolahan nabati? f) Apakah kalian tahu bagaimana cara pemanfaatan limbah pengolahan nabati? 2. Guru menjelaskan dan meminta peserta didik untuk melihat <i>powerpoint</i> materi ajar yang telah diberikan. 3. Guru memberikan pertanyaan mengenai dampak dan cara	2. Peserta didik menyimak dan memperhatikan guru.	

No	Kegiatan	Tahapan Model <i>Project Based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
			Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
			<p>pemanfaatan dan penanganan limbah.</p> <p>4. Guru memperlihatkan secara singkat proses pemanfaatan limbah menjadi produk bernilai guna.</p>		
3.		Menyusun Rencana Proyek	<p>1. Guru mempersilakan peserta didik berkumpul sesuai dengan kelompok yang sudah ditentukan sebagai kelompok diskusi dan praktikum.</p> <p>2. Guru memberikan Lembar Kerja Peserta Didik mengenai proyek yang akan dikerjakan.</p>	<p>1. Peserta didik berkumpul sesuai kelompok yang telah ditentukan.</p>	15 menit
4.		Membuat Jadwal	<p>1. Guru menjelaskan dan meminta peserta didik untuk memahami setiap langkah dan prosedur praktikum yang akan dilaksanakan di kemudian hari serta membagi tugas pada masing-masing anggota kelompoknya. (Inovasi produk dari limbah nabati)</p> <p>2. Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat rencana proyek serealistis mungkin agar hasil proyek dapat dilaksanakan pada praktikum di kemudian hari.</p>	<p>1. Peserta didik menyimak dan memperhatikan guru.</p> <p>2. Peserta didik berdiskusi mengenai rencana proyek berkelompok.</p> <p>3. Peserta didik melakukan presentasi hasil proyek.</p>	50 menit

No	Kegiatan	Tahapan Model <i>Project Based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
			Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
			3. Guru mendorong peserta didik untuk berkolaboratif, komunikatif, kreatif, dan berpikir kritis dalam menyelesaikan rencana proyek dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang tertera pada LKPD. 4. Guru memberikan arahan dan informasi mengenai waktu penyelesaian rencana proyek. 5. Guru mempersilakan peserta didik untuk mempresentasikan hasil proyek yang sudah dibuat.		
5.	Penutup		1. Guru meminta peserta didik untuk kondusif dan membersihkan kelas agar kembali rapih. 2. Guru mempersilakan peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang masih diragukan. 3. Guru mengingatkan peserta didik mengenai kegiatan pada pertemuan selanjutnya yaitu persiapan untuk kegiatan praktikum hasil proyek berdasarkan LKPD dan rencana yang sudah dibuat berkelompok.	1. Peserta didik melakukan pembersihan kelas. 2. Peserta didik menyimak arahan guru. 3. Peserta didik berdoa dan menjawab salam.	15 menit

No	Kegiatan	Tahapan Model <i>Project Based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
			Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
			4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan mengucapkan salam.		

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Siklus II

No	Kegiatan	Tahapan Model <i>Project Based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
			Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
1.	Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru megawali pembelajaran dengan berdoa kemudian mengucapkan salam dan menyapa peserta didik. 2. Guru mempersilakan peserta didik berdoa dan membaca Al-Quran. 3. Guru memberikan arahan dan motivasi kepada peserta didik. 4. Guru memeriksa kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik untuk mempersiapkan alat tulis. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik berdoa kemudian menjawab salam dan sapaan guru. 2. Peserta didik berdoa dan membaca Al-Quran 3. Peserta didik menyimak arahan guru. 	20 menit
2.	Inti	<i>Monitoring Kemajuan Proyek</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengarahkan peserta didik menuju laboratorium untuk melakukan praktikum hasil dari rencana proyek yang sudah dibuat. 2. Guru menginstruksikan peserta didik untuk berkumpul bersama kelompoknya masing-masing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menuju laboratorium. 2. Peserta didik berkumpul dengan kelompoknya masing-masing. 	70 menit

No	Kegiatan	Tahapan Model <i>Project Based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
			Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
			<p>3. Guru mengondisikan dan mengarahkan peserta didik untuk melakukan produksi yaitu inovasi produk limbah pengolahan nabati sesuai rencana proyek yang sudah dibuat.</p> <p>4. Guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi dan bekerja sama dengan baik dalam menyelesaikan produk yang akan dibuat.</p> <p>5. Guru mendorong peserta didik untuk berkolaboratif, komunikatif, kreatif, dan berpikir kritis dalam menyelesaikan proyek yang sedang dilakukan.</p>	<p>3. Peserta didik melakukan produksi sesuai rencana proyek.</p> <p>4. Peserta didik berdiskusi, bekerja sama, komunikatif, kolaboratif, kreatif, dan berpikir kritis dalam menyelesaikan proyek.</p>	
3.		Penilaian Hasil Proyek	<p>1. Guru menugaskan peserta didik untuk mempresentasikan hasil inovasi produk yang telah dibuat.</p> <p>2. Guru membimbing kegiatan presentasi.</p> <p>3. Guru meminta peserta didik di setiap kelompok mempersiapkan 1 pertanyaan.</p>	<p>1. Peserta didik mempresentasikan hasil inovasi produk yang telah dibuat.</p> <p>2. Peserta didik bertanya pada setiap kelompok.</p> <p>3. Peserta didik mengumpulkan hasil proyek (LKPD)</p>	30 Menit

No	Kegiatan	Tahapan Model <i>Project Based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
			Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
			4. Guru melakukan penilaian komunikasi, kreativitas dan inovasi produk yang dihasilkan.		
4.		Evaluasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menanyakan hal yang belum dipahami serta kendala dan masalah yang dihadapi ketika melaksanakan praktikum. 2. Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan kegiatan praktikum dari awal hingga akhir. 3. Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan sanitasi sebelum menutup pembelajaran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menjawab mengenai kendala dan masalah yang dihadapi ketika melakukan praktikum. 2. Peserta didik melakukan sanitasi. 	15 menit
5.	Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan <i>post test</i> materi penanganan dan pemanfaatan hasil samping pengolahan nabati. 2. Guru meminta peserta didik untuk kondusif dan segera bersiap-siap untuk pulang. 3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan mengucapkan salam. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengerjakan dan menjawab <i>post test</i> yang telah diberikan. 2. Peserta didik bersiap-siap. 3. Peserta didik berdoa dan menjawab salam. 	15 menit

b) Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi (*Communication*)

Penilaian keterampilan komunikasi diperlukan sebagai pengukur kecakapan komunikasi peserta didik dalam berbagai indikator saat berlangsungnya proses pembelajaran. Pengamatan dilakukan selama 2 siklus oleh teman sejawat yang menjadi observer. Adapun kisi-kisi lembar observasi keterampilan disajikan pada Tabel 3.4. Hasil observasi keterampilan komunikasi peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 8 dan 12.

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi (*Communication*)

No	Indikator
1.	Mampu menyampaikan informasi dengan jelas dan terstruktur, serta memastikan penerima pesan memahami isi yang disampaikan dengan meminta tanggapan.
2.	Mampu berbicara dengan artikulasi yang baik, menggunakan bahasa yang sopan dan sesuai konteks.
3.	Mampu menyesuaikan gaya komunikasi berdasarkan karakteristik penerima pesan, seperti menggunakan bahasa formal untuk guru dan bahasa santai namun tetap sopan untuk teman sebaya.
4.	Mampu menggunakan media digital seperti presentasi, dokumen daring, atau platform diskusi untuk mengungkapkan ide dan pendapat dengan jelas dalam kelompok.
5.	Mampu berkontribusi aktif dalam kelompok dengan memberikan pendapat, mendengarkan anggota lain, serta bekerja sama dalam menyelesaikan tugas yang diberikan.

Sumber: Modifikasi Nurhaifa, dkk. (2020)

c) Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi (*Collaboration*)

Penilaian keterampilan kolaborasi diperlukan sebagai pengukur kemampuan berkolaborasi peserta didik dalam berbagai indikator. Pengamatan dilakukan selama 2 siklus oleh teman sejawat sebagai observer. Adapun kisi-kisi lembar observasi keterampilan kolaborasi disajikan pada Tabel 3.5. Hasil observasi keterampilan kolaborasi peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 8 dan 13.

Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi (*Collaboration*)

No	Indikator
1.	Mampu menyelesaikan tugas yang menjadi tanggung jawabnya dalam kelompok dengan tepat waktu dan berkontribusi aktif untuk mencapai tujuan bersama.
2.	Mendengarkan pendapat anggota kelompok tanpa menyela, memberikan tanggapan dengan sopan, serta tidak memaksakan pendapat.

No	Indikator
3.	Mampu menyesuaikan diri dengan dinamika kelompok, bekerja sama dengan anggota yang memiliki latar belakang atau cara berpikir berbeda, serta tetap fokus pada penyelesaian tugas.
4.	Mampu berdiskusi dan mencari solusi yang menguntungkan semua anggota kelompok, menghindari konflik yang tidak perlu, serta menyesuaikan keputusan untuk mencapai tujuan bersama.

Sumber: Modifikasi Nurhaifa, dkk. (2020)

2. Tes

Tes merupakan sekumpulan pertanyaan-pertanyaan, latihan-latihan, soal-soal, serta hal lain yang digunakan untuk mengukur kecakapan, pengetahuan, intelegensi, serta keterampilan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Gunawan dkk., 2014). Tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes berbentuk uraian yang dilakukan sebanyak 2 kali tes persiklusnya. Tes pertama yang akan diberikan yaitu *pre-test* yang dilakukan pada saat awal pembelajaran sebelum kegiatan pembelajaran menggunakan model *project based learning* dimulai. *Pre-test* dilakukan bertujuan untuk memeriksa keterampilan berpikir kritis awal peserta didik. Tes selanjutnya yaitu *post-test* yang dilakukan di akhir pembelajaran *project based learning*. *Post-test* bertujuan untuk melihat peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah melalui kegiatan pembelajaran dengan model *project based learning*.

Pembuatan instrumen tes diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal *pre-test* dan *post-test*. Tes terdiri dari 5 soal uraian berbasis soal HOTS (*Higher Order Thinking Skills*). Kisi-kisi indikator penilaian berpikir kritis disajikan pada Tabel 3.6. Adapun kisi-kisi soal *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Tabel 3.7. Hasil tes untuk keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Lampiran 11 dan Google Formulir untuk soal tes dapat dilihat pada Lampiran 16.

Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Indikator Penilaian Berpikir Kritis (*Critical Thinking*)

No	Tahap Proses Berpikir Kritis	Indikator Proses Berpikir Kritis
1.	Mengidentifikasi (<i>Identify</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menyebutkan ide pokok permasalahan yang dihadapi. Mampu mengkomunikasikan kembali ide pokok permasalahan dengan kata-

No	Tahap Proses Berpikir Kritis	Indikator Proses Berpikir Kritis
		kata sendiri secara lisan, tertulis, gambar, atau diagram.
2.	Mendefinisi (<i>Define</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menyebutkan apa saja yang diketahui dan apa saja yang ditanyakan pada masalah. • Mampu menginformasikan apa yang tidak digunakan atau tidak diperlukan dalam menyelesaikan masalah.
3.	Menghitung (<i>Enumerate</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menyebutkan pilihan-pilihan strategi dalam menyelesaikan masalah. • Mampu menemukan strategi yang tepat dan masuk akal dalam menyelesaikan masalah.
4.	Menganalisis (<i>Analyze</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menganalisis pilihan strategi untuk memilih prosedur penyelesaian. • Mampu menduga jawaban terbaik berdasarkan prosedur penyelesaian yang dipilih.

Sumber: Munawwarah, dkk. (2020)

Tabel 3. 7 Kisi-Kisi *Pre-test* dan *Post-test*

Elemen	Materi	Indikator Soal	Level	Nomor
Penanganan limbah pengolahan hasil pertanian	Penanganan dan pemanfaatan hasil samping pengolahan nabati.	Dari teks yang disajikan, peserta didik dapat menganalisis dan menguraikan inti permasalahan utama terkait limbah praktikum pengolahan nabati. (Tahapan berpikir kritis: <i>Identify</i>)	C4	1
		Dari teks yang disajikan, peserta didik dapat menyeleksi informasi penting dan tidak relevan dalam menyelesaikan masalah terkait limbah praktikum pengolahan nabati. (Tahapan berpikir kritis: <i>Define</i>)	C4	2
		Dari teks yang disajikan, peserta didik dapat menghasilkan berbagai alternatif solusi yang paling rasional terkait limbah praktikum pengolahan nabati. (Tahapan berpikir kritis: <i>Enumerate</i>)	C6	3
		Dari teks yang disajikan, peserta didik dapat mengevaluasi solusi berdasarkan dampak, efektivitas, dan kelayakan pelaksanaannya terkait limbah praktikum pengolahan nabati. (Tahapan berpikir kritis: <i>Analyze</i>)	C5	4
		Dari teks yang disajikan, peserta didik dapat merancang jawaban yang runtut, logis, dan mudah dipahami terkait limbah praktikum pengolahan nabati. (Tahapan berpikir kritis: <i>Analyze</i>)	C6	5

3. Penilaian Kreativitas Hasil Karya Peserta Didik

Penilaian terhadap kreativitas dalam penelitian ini diukur melalui evaluasi terhadap hasil karya yang dihasilkan oleh peserta didik. Peserta didik diarahkan untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan materi pembelajaran yang telah dipelajari. Penilaian kreativitas dilakukan melalui penilaian karya produk inovasi berbahan dasar limbah pengolahan nabati.

Lembar penilaian kreativitas karya peserta didik divalidasi oleh ahli penilaian yaitu guru pengampu mata pelajaran APHP. Validasi ini dilakukan untuk menentukan kelayakan instrumen penilaian kreativitas sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Kisi-kisi indikator digunakan untuk penilaian kreativitas peserta didik disajikan pada Tabel 3.8. Hasil penilaian keterampilan kreativitas dapat dilihat pada Lampiran 9 dan 14.

Tabel 3.8 Kisi-Kisi Lembar Penilaian Kreativitas (*Creativity*) Hasil Karya Peserta Didik

No	Indikator
1.	Kemampuan untuk mengutarakan ide untuk membuat inovasi produk.
2.	Kemampuan menyalurkan ide yang beragam yang diperoleh dari perspektif berbeda melalui hasil produk yang dibuat.
3.	Kemampuan membuat konsep ide yang baru, unik, dan beragam melalui hasil produk.
4.	Kemampuan dalam mengembangkan dan menguraikan detail-detail ide sehingga produk jadi lebih menarik.
5.	Kemampuan untuk menciptakan konsep baru dengan analogi atau perbandingan dari produk yang sudah ada.

Sumber: Modifikasi Nurhaifa, dkk. (2020)

3.6 Validasi Instrumen Penelitian

Validasi instrumen dalam penelitian ini mencakup berbagai aspek untuk memastikan keakuratan dan kesesuaian alat ukur yang digunakan. Instrumen yang divalidasi meliputi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, observasi keterampilan komunikasi dan kolaborasi, kelayakan media pembelajaran, kelayakan soal *pre-test* dan *post-test*, dan lembar penilaian kreativitas hasil karya peserta didik. Validasi instrumen dilakukan oleh guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) pada elemen penanganan limbah pengolahan hasil pertanian kelas XI di SMK Negeri Pertanian Pembangunan Lembang.

Guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) bertindak sebagai *judgment expert* yang memvalidasi instrumen penilaian. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan lembar validasi dalam bentuk skala *guttman*, yaitu salah satu jenis skala non-parametrik yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana validator menyetujui atau menilai kelayakan instrumen (Zahro, 2018). Skala ini digunakan untuk jawaban yang bersifat jelas (tegas dan konsisten) serta terdiri dari dua pilihan jawaban, yakni skor 1 untuk menyatakan “Valid” dan skor 0 untuk menyatakan “Tidak Valid”.

3.6.1 Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran *Project Based Learning*

Validasi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *project based learning* dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen ini mampu mengukur keterlaksanaan model pembelajaran secara objektif dan sesuai dengan tahapan atau sintaks *project based learning* yang telah ditetapkan. Menurut (Wardani & Pangesti, 2023), model *project based learning* harus mencakup tahapan pertanyaan mendasar, perancangan proyek, penyusunan jadwal, pemantauan kemajuan proyek, pengujian hasil, dan evaluasi pengalaman. Oleh karena itu, validasi ini dilakukan untuk melihat kejelasan indikator, kesesuaian dengan teori, serta keakuratan dalam menilai implementasi *project based learning* di kelas (Muktadir & Susanta, 2024). Aspek penilaian dan indikator validasi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran *project based learning* dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kisi-Kisi Penilaian Validasi Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran *Project Based Learning*

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1.	Kejelasan indikator keterlaksanaan <i>project based learning</i>	Setiap tahapan <i>project based learning</i> terukur dan operasional
2.	Relevansi dengan teori <i>project based learning</i>	Instrumen sesuai dengan tahapan <i>project based learning</i> berdasarkan teori dan rujukan
3.	Kejelasan instruksi pengamatan	Petunjuk observasi jelas, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan ambiguitas
4.	Kelayakan dalam mengukur implementasi	Indikator dapat mencerminkan efektivitas penerapan <i>project based learning</i> dalam kelas

No.	Aspek Penilaian	Indikator
5.	Kelengkapan skala pengukuran	Skala penilaian mencakup rentang yang jelas untuk mengukur efektivitas pelaksanaan

Sumber: Modifikasi Nurhaifa, dkk. (2020)

Validasi instrumen penelitian dilakukan oleh guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) pada elemen penanganan limbah pengolahan hasil pertanian kelas XI di SMK Negeri Pertanian Pembangunan Lembang yang bertindak sebagai *judgment expert*. Hasil validasi lembar instrumen keterlaksanaan pembelajaran *project based learning* dinyatakan layak untuk digunakan tanpa ada revisi dari validator serta dapat dilihat pada Tabel 3.10 dan Lampiran 1.

Tabel 3. 10 Hasil Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran *Project Based Learning*

No.	Aspek Penilaian	Rata-Rata Skor	Interpretasi (%)	Kategori
1.	Kejelasan indikator keterlaksanaan <i>project based learning</i>	1	100	Sangat Valid
2.	Relevansi dengan teori <i>project based learning</i>	1	100	Sangat Valid
3.	Kejelasan instruksi pengamatan	1	100	Sangat Valid
4.	Kelayakan dalam mengukur implementasi	1	100	Sangat Valid
5.	Kelengkapan skala pengukuran	1	100	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan		1	100	Sangat Valid

3.6.2 Validasi Lembar Kelayakan Media Pembelajaran *Power Point*

Validasi lembar kelayakan media pembelajaran *power point* bertujuan untuk memastikan bahwa media pembelajaran yang digunakan memenuhi aspek kelayakan isi, tampilan visual, dan efektivitas dalam mendukung proses pembelajaran. Menurut (Deria & Wardani, 2022), media pembelajaran berbasis visual seperti *power point* dapat meningkatkan pemahaman konsep apabila disajikan secara sistematis dan interaktif. Dalam validasi ini, aspek relevansi dengan materi, kemenarikan tampilan, serta keterbacaan dan kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik menjadi kriteria utama yang dinilai (Simaremare dkk.,

2022). Aspek penilaian dan indikator validasi lembar kelayakan media pembelajaran *power point* dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Kisi-kisi Penilaian Validasi Lembar Kelayakan Media Pembelajaran *Power Point*

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1.	Kejelasan dan kesesuaian materi	Konten media sesuai dengan materi pembelajaran dan mendukung pemahaman peserta didik.
2.	Kualitas visual dan desain tampilan	Penggunaan warna, font, dan tata letak sesuai dengan prinsip desain edukatif
3.	Interaktivitas dan keterlibatan peserta didik	Media memiliki elemen yang mendorong partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran
4.	Kelengkapan elemen media (teks, gambar, animasi, audio)	Media memuat unsur pendukung yang meningkatkan daya Tarik dan pemahaman konsep
5.	Keselarasan dengan tujuan pembelajaran	Setiap <i>slide</i> selaras dengan indikator dan capaian pembelajaran yang ditetapkan

Modifikasi Nurhaifa, dkk. (2020)

Validasi instrumen penelitian dilakukan oleh guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) pada elemen penanganan limbah pengolahan hasil pertanian kelas XI di SMK Negeri Pertanian Pembangunan Lembang yang bertindak sebagai *judgment expert*. Hasil validasi lembar kelayakan media pembelajaran *power point* dapat dilihat pada Tabel 3.12 dan Lampiran 2.

Tabel 3. 12 Hasil Validasi Lembar Kelayakan Media Pembelajaran *Power Point*

No.	Aspek Penilaian	Rata-Rata Skor	Interpretasi (%)	Kategori
1.	Kejelasan dan kesesuaian materi	1	100	Sangat Valid
2.	Kualitas visual dan desain tampilan	1	100	Sangat Valid
3.	Interaktivitas dan keterlibatan peserta didik	1	100	Sangat Valid
4.	Kelengkapan elemen media (teks, gambar, animasi, audio)	1	100	Sangat Valid
5.	Keselarasan dengan tujuan pembelajaran	1	100	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan		1	100	Sangat Valid

Catatan, kritik, dan saran dari hasil validasi instrumen lembar kelayakan media pembelajaran *power point* oleh validator disajikan pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Catatan, Kritik, dan Saran Validator Lembar Kelayakan Media Pembelajaran *Power Point*

Catatan, Kritik, dan Saran	Kesimpulan Umum
Sudah baik, diperbaiki dan ditambahkan contoh pengolahan limbah yang akan dipraktikumkan.	Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.

3.6.3 Validasi Lembar Kelayakan Soal *Pre-test* dan *Post-test*

Lembar kelayakan soal *pre-test* dan *post-test* divalidasi untuk menilai apakah instrumen ini telah memenuhi kriteria validitas isi, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas dalam mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik. Menurut (Ramdani dkk., 2019), soal evaluasi harus memiliki kesesuaian dengan indikator pembelajaran, mampu mengukur capaian belajar secara akurat, serta memenuhi standar penulisan instrumen yang baik. Aspek penilaian dan indikator validasi lembar kelayakan soal *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 14 Kisi-kisi Penilaian Validasi Lembar Kelayakan Soal *Pre-test* dan *Post-test*

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1.	Validitas isi	Soal sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis dan materi yang diajarkan
2.	Tingkat kesukaran soal	Soal memiliki tingkat kesulitan yang bervariasi dan sesuai dengan kemampuan siswa
3.	Daya pembeda soal	Soal mampu membedakan siswa yang memiliki pemahaman tinggi dan rendah
4.	Reliabilitas soal	Soal menghasilkan skor yang konsisten dan dapat diandalkan dalam evaluasi
5.	Kesesuaian format soal	Format soal sesuai dengan standar penilaian pendidikan dan mudah dipahami siswa

Sumber: Modifikasi Nurhaifa, dkk. (2020)

Validasi instrumen penelitian dilakukan oleh guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) pada elemen penanganan limbah pengolahan hasil pertanian kelas XI di SMK Negeri Pertanian Pembangunan Lembang yang bertindak sebagai *judgment expert*. Hasil validasi lembar kelayakan soal *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 3.15 dan Lampiran 3.

Tabel 3. 15 Hasil Validasi Lembar Kelayakan Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

No.	Aspek Penilaian	Rata-Rata Skor	Interpretasi (%)	Kategori
1.	Validitas isi	1	100	Sangat Valid
2.	Tingkat kesukaran soal	1	100	Sangat Valid
3.	Daya pembeda soal	1	100	Sangat Valid
4.	Reliabilitas soal	1	100	Sangat Valid
5.	Kesesuaian format soal	1	100	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan		1	100	Sangat Valid

Catatan, kritik, dan saran dari hasil validasi instrumen lembar kelayakan soal *pre-test* dan *post-test* oleh validator disajikan pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Catatan, Kritik, dan Saran Validator Lembar Kelayakan Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

Catatan, Kritik, dan Saran	Kesimpulan Umum
Sudah baik, ada beberapa perbaikan kalimat.	Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.

3.6.4 Validasi Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Peserta Didik

Validasi lembar observasi keterampilan komunikasi dan kolaborasi dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen ini dapat menilai interaksi peserta didik dalam pembelajaran dengan indikator yang jelas dan terukur. Menurut (Wardani, 2023), keterampilan komunikasi mencakup kemampuan menyampaikan ide secara efektif, sementara keterampilan kolaborasi melibatkan kemampuan bekerja sama dalam tim, berbagi tanggung jawab, dan menyelesaikan tugas bersama. Validasi ini dilakukan dengan mengacu pada indikator keterampilan 4C untuk memastikan bahwa aspek komunikasi dan kolaborasi dapat diukur secara akurat dalam kegiatan pembelajaran melalui lembar observasi tersebut. Aspek penilaian dan indikator validasi lembar observasi keterampilan komunikasi dan kolaborasi peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3. 17 Kisi-kisi Penilaian Validasi Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Peserta Didik

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1.	Materi	Mempermudah observer dalam mencatat hasil pengamatan dan sesuai dengan tujuan observasi
2.	Bahasa	Sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dan kalimat tidak mengandung arti ganda
3.	Isi	Pernyataan indikator tersusun sistematis dan menggunakan kalimat yang mudah dipahami
4.	Skor	Kolom penilaian mempermudah dalam pemberian skor
5.	Indikator	Indikator dalam lembar observasi telah sesuai dengan aspek penilaian untuk keterampilan komunikasi dan kolaborasi

Sumber: Modifikasi Maielfi (2021)

Validasi instrumen penelitian dilakukan oleh guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) pada elemen penanganan limbah pengolahan hasil pertanian kelas XI di SMK Negeri Pertanian Pembangunan Lembang yang bertindak sebagai *judgment expert*. Hasil validasi lembar observasi keterampilan komunikasi dan kolaborasi peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.18 dan Lampiran 4.

Tabel 3. 18 Hasil Validasi Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Peserta Didik

No.	Aspek Penilaian	Rata-Rata Skor	Interpretasi (%)	Kategori
1.	Materi	1	100	Sangat Valid
2.	Bahasa	1	100	Sangat Valid
3.	Isi	1	100	Sangat Valid
4.	Skor	1	100	Sangat Valid
5.	Indikator	1	100	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan		1	100	Sangat Valid

Catatan, kritik, dan saran dari hasil validasi instrumen lembar observasi keterampilan komunikasi dan kolaborasi peserta didik oleh validator disajikan pada Tabel 3.19.

Tabel 3. 19 Catatan, Kritik, dan Saran Validator Lembar Observasi Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Peserta Didik

Catatan, Kritik, dan Saran	Kesimpulan Umum
Sudah baik, ada beberapa yang harus diperbaiki disesuaikan dengan modul ajar.	Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.

3.6.5 Validasi Lembar Penilaian Kreativitas Hasil Karya Peserta Didik

Validasi lembar penilaian kreativitas dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam menciptakan produk inovatif berbasis pemanfaatan limbah nabati, sesuai dengan indikator kreativitas dalam pembelajaran *project based learning*. Menurut Munahefi dkk. (2020), kreativitas dalam pendidikan dapat diukur melalui kelancaran ide, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi dalam menciptakan solusi baru. Oleh karena itu, validasi dilakukan untuk memastikan bahwa aspek kreativitas dalam hasil karya peserta didik dapat dinilai secara objektif berdasarkan standar penilaian kreativitas yang telah dikembangkan dalam penelitian sebelumnya. Aspek penilaian dan indikator validasi lembar penilaian kreativitas hasil karya peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.20.

Tabel 3. 20 Kisi-kisi Penilaian Validasi Lembar Penilaian Kreativitas Hasil Karya Peserta Didik

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1.	Materi	Memper memudahkan observer dalam mencatat hasil pengamatan dan sesuai dengan tujuan observasi
2.	Bahasa	Sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dan kalimat tidak mengandung arti ganda
3.	Isi	Pernyataan indikator tersusun sistematis dan menggunakan kalimat yang mudah dipahami
4.	Skor	Kolom penilaian mempermudah dalam pemberian skor
5.	Indikator	Indikator dalam lembar penilaian telah sesuai dengan aspek penilaian untuk keterampilan kreativitas

Sumber: Modifikasi Maiefi (2021)

Validasi instrumen penelitian dilakukan oleh guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) pada elemen penanganan limbah pengolahan hasil pertanian kelas XI di SMK Negeri Pertanian Pembangunan Lembang yang bertindak sebagai *judgment expert*. Hasil validasi lembar penilaian kreativitas hasil

karya peserta didik dinyatakan layak untuk digunakan tanpa ada revisi dari validator serta dapat dilihat pada Tabel 3.21 dan Lampiran 5.

Tabel 3. 21 Hasil Validasi Lembar Penilaian Kreativitas Hasil Karya Peserta Didik

No.	Aspek Penilaian	Rata-Rata Skor	Interpretasi (%)	Kategori
1.	Materi	1	100	Sangat Valid
2.	Bahasa	1	100	Sangat Valid
3.	Isi	1	100	Sangat Valid
4.	Skor	1	100	Sangat Valid
5.	Indikator	1	100	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan		1	100	Sangat Valid

3.7 Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Data yang diperoleh dalam bentuk kualitatif dikonversi menjadi data kuantitatif berbentuk skor data. Analisis data kuantitatif dilakukan menggunakan statistik deskriptif yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul.

3.7.1 Analisis Hasil Validasi

Hasil validasi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, observasi keterampilan komunikasi dan kolaborasi, kelayakan media pembelajaran, kelayakan soal *pre-test* dan *post-test*, dan lembar penilaian kreativitas hasil karya peserta didik di analisis menggunakan rumus perhitungan Arikunto (2013) sebagai berikut:

$$\text{Rata – Rata Keseluruhan} = \frac{\text{Jumlah rata – rata skor}}{\text{Jumlah aspek penilaian}} \times 100\%$$

Persentase hasil rata-rata keseluruhan diinterpretasikan dengan kategori yang disajikan pada Tabel 3.22.

Tabel 3. 22 Kategori Penilaian Hasil Validasi

No.	Rentang Nilai	Kategori
1.	$80\% < X \leq 100\%$	Sangat Valid
2.	$60\% < X \leq 80\%$	Valid
3.	$40\% < X \leq 60\%$	Cukup Valid

No.	Rentang Nilai	Kategori
4.	$20\% < X \leq 40\%$	Kurang Valid
5.	$0\% \leq X \leq 20\%$	Sangat Kurang Valid

Sumber: modifikasi Widyoko (2010)

3.7.2 Teknik Analisis Data Keterlaksanaan Model *Project Based Learning*

Data keterlaksanaan penerapan model pembelajaran *project based learning* diperoleh dari hasil observasi. Persentase kesesuaian/ keterlaksanaan penerapan model pembelajaran dihitung menggunakan rumus perhitungan Atsani (2020) sebagai berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan Pembelajaran} = \frac{\text{Jumlah langkah terlaksana}}{\text{Jumlah langkah keseluruhan}} \times 100\%$$

Data persentase kesesuaian/ keterlaksanaan penerapan model pembelajaran diinterpretasikan secara deskriptif. Adapun kriteria kategori keterlaksanaan disajikan pada Tabel 3.23.

Tabel 3. 23 Kriteria Kategori Keterlaksanaan Model *Project Based Learning*

No.	Persentase Keterlaksanaan	Kategori
1.	$80\% < X \leq 100\%$	Sangat Baik
2.	$60\% < X \leq 80\%$	Baik
3.	$40\% < X \leq 60\%$	Cukup Baik
4.	$20\% < X \leq 40\%$	Kurang Baik
5.	$0\% \leq X \leq 20\%$	Sangat Tidak Baik

Sumber: Riduwan (2011)

3.7.3 Teknik Analisis Data Lembar Observasi (*Communication dan Collaboration*)

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterampilan komunikasi dan kolaborasi peserta didik. Hasil observasi keseluruhan indikator keterampilan komunikasi dan kolaborasi masing-masing peserta didik dijumlahkan menjadi total skor perolehan keterampilan komunikasi dan kolaborasi. Skor akhir yang diperoleh akhirnya dihitung dengan rumus Sukardi (2000) sebagai berikut:

$$\text{Skor Akhir Keterampilan} = \frac{\text{Jumlah total skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian, menghitung persentase dari masing-masing indikator keterampilan komunikasi dan kolaborasi menggunakan rumus berikut:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah skor peserta didik pada setiap indikator}}{\text{Banyaknya peserta didik}}$$

$$\text{Persentase (100\%)} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum ideal dari test}} \times 100\%$$

Data persentase setiap aspek indikator keterampilan komunikasi dan kolaborasi diinterpretasikan secara deskriptif. Adapun skala perhitungan disajikan pada Tabel 3.24.

Tabel 3. 24 Perhitungan Skala Pengukuran Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi

No.	Tingkat Penguasaan (%)	Kategori
1.	$80\% < X \leq 100\%$	Sangat Baik
2.	$60\% < X \leq 80\%$	Baik
3.	$40\% < X \leq 60\%$	Cukup Baik
4.	$20\% < X \leq 40\%$	Kurang Baik
5.	$0\% \leq X \leq 20\%$	Sangat Kurang Baik

Sumber: Riduwan (2011)

3.7.4 Teknik Analisis Data *Pre-test* dan *Post-test* (*Critical Thinking*)

Data hasil *pre-test* dan *post-test* dinilai sesuai dengan rubrik penilaian yang telah dibuat. Masing-masing nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik dijumlahkan dengan rumus menurut Sukardi (2008) sebagai berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{Jumlah total skor}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian, menghitung persentase dari masing-masing indikator soal *pre-test* dan *post-test* menggunakan rumus berikut:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh peserta didik}}{\text{Banyaknya indikator yang dinilai}}$$

$$\text{Persentase (100\%)} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum ideal dari test}} \times 100\%$$

Data persentase setiap aspek indikator soal *pre-test* dan *post-test* diinterpretasikan secara deskriptif. Adapun kriteria kategori berpikir kritis disajikan pada Tabel 3.25.

Tabel 3. 25 Kriteria Kategori Kemampuan Berpikir Kritis

No.	Rentang Nilai	Kategori
1.	$80\% < X \leq 100\%$	Sangat Tinggi
2.	$60\% < X \leq 80\%$	Tinggi
3.	$40\% < X \leq 60\%$	Cukup Tinggi
4.	$20\% < X \leq 40\%$	Rendah
5.	$0\% \leq X \leq 20\%$	Sangat Rendah

Sumber: Riduwan (2011)

Efektifitas peningkatan tes yang diberikan dapat diukur dengan menggunakan teknik *N-Gain* (*Normalized Gain*) dengan rumus berikut:

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor postest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Rentang skala nilai yang digunakan pada *N-Gain* disajikan pada Tabel 3.26.

Tabel 3. 26 Kriteria *Normalized Gain*

Skor <i>N-Gain</i>	Kriteria <i>N-Gain</i>
$0,7 < 1$	Tinggi
$0,30 < N\text{-Gain} \leq 0,70$	Cukup Tinggi
$0 \leq 0,30$	Rendah

3.7.5 Teknik Analisis Data Lembar Penilaian Hasil Karya Peserta Didik (*Creativity*)

Lembar penilaian hasil karya peserta didik digunakan untuk mengetahui keterampilan kreativitas peserta didik. Hasil karya yang dinilai berupa inovasi produk yang merupakan visualisasi gagasan yang telah dirumuskan peserta didik. Hasil penilaian keseluruhan indikator keterampilan kreativitas dijumlahkan dan menjadi total skor perolehan keterampilan kreativitas kelompok. Total skor perolehan kelompok untuk masing-masing indikator keterampilan kreativitas dihitung skor akhirnya menggunakan rumus Sukardi (2000) sebagai berikut:

$$\text{Skor Akhir Keterampilan} = \frac{\text{Jumlah total skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Skor akhir keterampilan kelompok otomatis menjadi skor keterampilan individu. Kemudian, menghitung persentase dari masing-masing indikator keterampilan kreativitas menggunakan rumus berikut:

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah skor peserta didik pada setiap indikator}}{\text{Banyaknya peserta didik}}$$

$$\text{Persentase (100\%)} = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimum ideal dari test}} \times 100\%$$

Data persentase setiap aspek indikator keterampilan kreativitas diinterpretasikan secara deskriptif dengan skala perhitungan yang disajikan pada Tabel 3.27.

Tabel 3. 27 Perhitungan Skala Pengukuran Keterampilan Kreativitas

No.	Persentase (%)	Kategori
1.	$80\% < X \leq 100\%$	Sangat Kreatif
2.	$60\% < X \leq 80\%$	Kreatif
3.	$40\% < X \leq 60\%$	Cukup Kreatif
4.	$20\% < X \leq 40\%$	Kurang Kreatif
5.	$0\% \leq X \leq 20\%$	Sangat Kurang Kreatif

Sumber: Riduwan (2011)