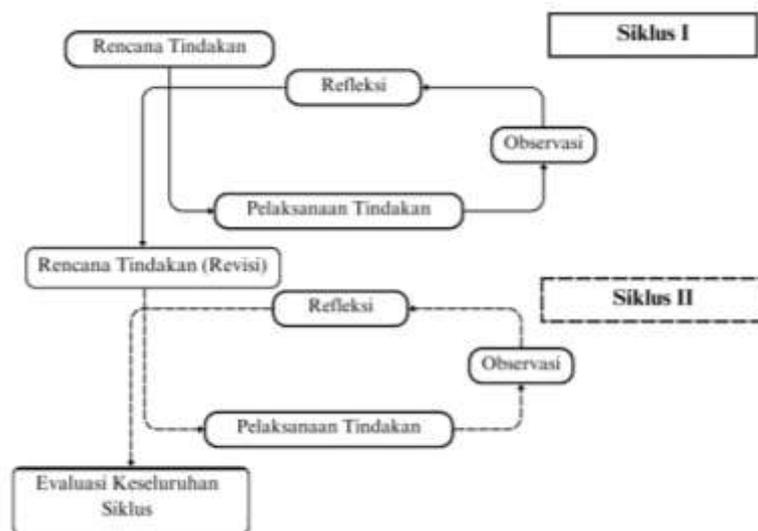


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan secara 2 siklus seperti model yang dikembangkan oleh Kemmis & McTaggart (1989). PTK merupakan penelitian yang dilakukan oleh guru atau calon guru di dalam kelas dengan tujuan memperbaiki kualitas pembelajaran melalui refleksi terhadap masalah yang ditemukan dalam proses belajar-mengajar (Susilo, Chotimah, & Sari, 2022). Model Kemmis dan McTaggart (1988) membagi prosedur penelitian ini ke dalam empat tahap utama dalam setiap siklus, yaitu perencanaan, tindakan dan observasi, serta refleksi. Dalam penelitian ini, jumlah siklus yang dilakukan disesuaikan dengan kebutuhan untuk menyelesaikan hambatan yang diidentifikasi dalam pembelajaran (Susilo, Chotimah, & Sari, 2022). Penelitian ini akan dilaksanakan dalam dua siklus di kelas XI APHP di SMKN PP Lembang. Tahap-tahap penelitian tindakan dalam kelas Kemmis & McTaggart dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain Penelitian Tindakan Kelas Kemmis & McTaggart
Sumber: Susilo, Chotimah & Sari, (2022)

3.2 Partisipan

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN PP Lembang pada Program Keahlian Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP). Subjek penelitian terdiri dari peserta didik kelas XI program keahlian APHP pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Selain itu, guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) yang menguasai elemen Produksi Olahan Hasil Tanaman Bahan Penyegar dan Perkebunan berperan sebagai observer dalam mengamati proses pembelajaran serta sebagai validator dalam menilai efektivitas penerapan metode PjBL. Untuk menjamin validitas penilaian *green skills*, seorang ahli di bidang *green skills* bertindak sebagai validator dalam menilai setiap indikator dan komponen *green skills* yang diukur dalam penelitian ini. Terdapat lima (5) observer sebaya untuk mengamati aspek keterampilan berinovasi dan berkomunikasi siswa.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2023), populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek dengan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan diambil kesimpulannya. Dalam penelitian ini, populasi yang diteliti adalah seluruh peserta didik kelas XI Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) di SMKN PP Lembang yang mencakup empat kelas, yaitu XI APHP 1 sebanyak 35 siswa, XI APHP 2 sebanyak 35 siswa, XI APHP 3 sebanyak 30 siswa, dan XI APHP 4 sebanyak 35 siswa, dengan total sebanyak 135 siswa.

3.3.2 Sampel

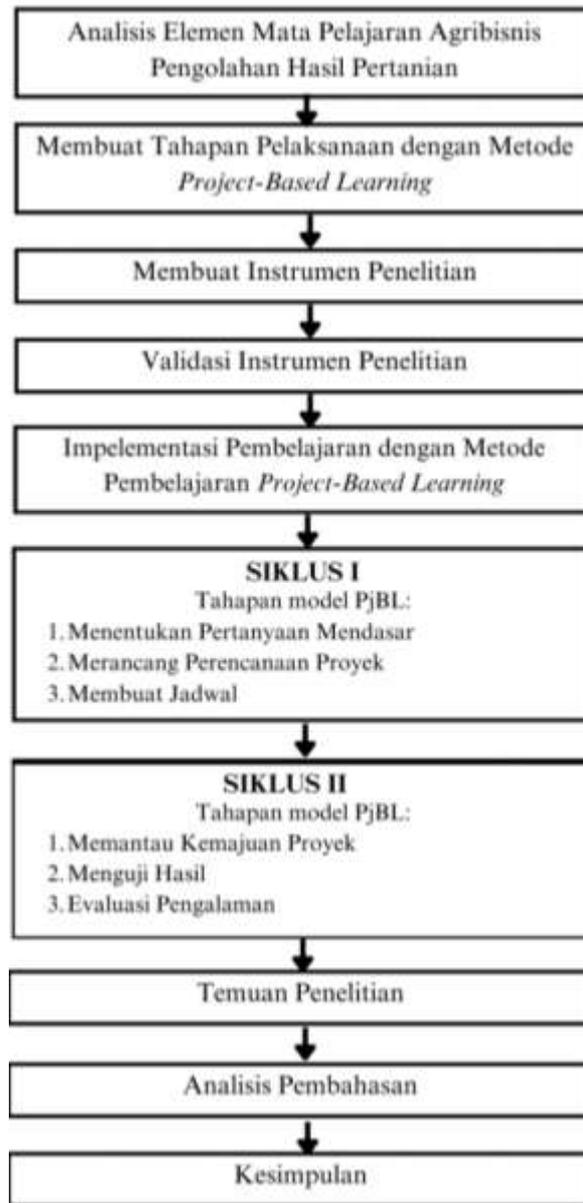
Sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu dan dianggap dapat mewakili keseluruhan populasi (Sugiyono, 2023). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*, yaitu penentuan sampel berdasarkan pertimbangan dan tujuan tertentu. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI APHP 4 SMKN PP Lembang sebanyak 26 orang. Jumlah ini ditetapkan setelah dilakukan seleksi dari total 35 siswa dalam

kelas tersebut, dengan pertimbangan bahwa 3 siswa telah mengundurkan diri dari sekolah dan 6 siswa tidak hadir selama keseluruhan proses penelitian berlangsung.

Pemilihan kelas XI APHP 4 didasarkan pada hasil pengamatan peneliti saat melaksanakan Program P3K pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Saat itu, data hasil Sumatif Akhir Semester (SAS) menunjukkan bahwa sebanyak 66% (23 siswa) berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Oleh karena itu, kelas ini dipilih sebagai sampel untuk mengkaji efektivitas model *Project-Based Learning* (PjBL) dalam meningkatkan *green skills* siswa secara kontekstual.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahapan yang dilakukan untuk memperoleh data mengenai penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) dalam meningkatkan *green skills* siswa selama kegiatan pembelajaran. Proses ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas metode pembelajaran yang diterapkan dalam meningkatkan *green skills* siswa. Penelitian ini dilakukan pada materi pengolahan kopi dalam mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) di SMKN PP Lembang. Adapun rincian tahapan yang akan dilaksanakan oleh peneliti disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian

3.4.1 Siklus 1

1. Perencanaan

- a. Menganalisis elemen pembelajaran APHP SMK Fase F dan capaian pembelajaran pada elemen Produksi Olahan Hasil Tanaman Bahan Penyegar dan Perkebunan pada materi pengolahan kopi.
- b. Membuat modul ajar dan bahan materi berupa salindia presentasi.

- c. Menyusun instrumen penelitian berupa soal *pre-test & post-test*, lembar observasi, dan angket.
- d. Melakukan validasi modul ajar dan instrumen penelitian.

2. Tindakan

Tahap tindakan merupakan pelaksanaan dari tahap perencanaan yang telah disusun sebelumnya. Pada tahap ini, kegiatan pembelajaran tentang pengolahan kopi berkelanjutan diterapkan dengan menggunakan model *Project-Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan *green skills* siswa. Pembelajaran dilakukan dengan pendekatan berbasis proyek yang mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, inovasi, dan kesadaran lingkungan dalam setiap tahapannya.

Selama tahap tindakan, siswa akan melalui sintaks PjBL mulai dari Menentukan pertanyaan mendasar, merancang perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor kemajuan proyek, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman. Kegiatan ini mencakup pemahaman konsep 5 komponen *green skills*. Tahap tindakan yang akan dilaksanakan secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas Siklus I

Kegiatan Pembelajaran	Sintaks Model PjBL	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Aktivitas Peneliti	Aktivitas Siswa	
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1) Peneliti mengucapkan salam dan menanyakan kabar siswa. 2) Peneliti mempersiapkan kelas agar lebih kondusif sebelum pembelajaran dimulai dan menginstruksikan siswa untuk mengecek kebersihan ruangan kelas. 3) Peneliti mempersilakan ketua murid untuk memimpin doa. 4) Peneliti mengecek kehadiran siswa 5) Peneliti memberikan soal <i>pre-test</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siswa menjawab salam dan menjawab bagaimana kabar mereka. 2) Siswa mengecek kebersihan ruangan kelas. 3) Ketua murid memimpin berdoa sebelum memulai pembelajaran. 4) Siswa menjawab presensi dari guru. 5) Siswa mengerjakan <i>pre-test</i> yang diberikan oleh peneliti. 	15 menit
Isi	<p>Menentukan pertanyaan mendasar</p> <p>(Kesadaran Lingkungan dan Keterampilan Mengolah Limbah)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Peneliti memberikan pertanyaan pemantik, seperti: <ol style="list-style-type: none"> a) Menurut kalian, apa saja dampak lingkungan yang bisa timbul dari proses pengolahan kopi, mulai dari panen hingga pengolahan limbahnya? b) Apakah kalian pernah memperhatikan bagaimana 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan peneliti. 2) Siswa menyimak umpan balik dari peneliti. 3) Siswa mendengarkan dan mencatat informasi yang diberikan oleh peneliti. 	20 menit

Kegiatan Pembelajaran	Sintaks Model PjBL	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Aktivitas Peneliti	Aktivitas Siswa	
		<p>limbah dari pengolahan kopi dikelola? Menurut kalian, apakah sudah ramah lingkungan atau masih berpotensi mencemari?</p> <p>c) Bagaimana menurut kalian peran produsen dan konsumen dalam menjaga keberlanjutan industri kopi agar tetap ramah lingkungan?</p> <p>2) Peneliti memberikan umpan balik terhadap jawaban siswa dan mengaitkan kepada konsep <i>green skills</i>.</p> <p>3) Peneliti menjelaskan lebih lanjut tentang pengolahan kopi berkelanjutan.</p>		
	<p>Merancang Proyek</p> <p>(Keterampilan Berinovasi dan Keterampilan Berkomunikasi)</p>	<p>1) Peneliti membagi siswa ke dalam lima kelompok.</p> <p>2) Peneliti memberikan tugas kepada siswa untuk menentukan tujuan, prinsip dasar, alat yang diperlukan, diagram alir proses, desain kemasan dan label pada produk yang dibuat.</p>	<p>1) Siswa duduk melingkar sesuai dengan kelompok masing-masing.</p> <p>2) Siswa menyusun rencana proyek bersama teman kelompoknya sesuai dengan arahan peneliti.</p> <p>3) Siswa melakukan diskusi kelompok dan merancang produk yang akan</p>	50 menit

Kegiatan Pembelajaran	Sintaks Model PjBL	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Aktivitas Peneliti	Aktivitas Siswa	
		3) Peneliti memberikan arahan kepada siswa dalam merancang proyek 4) Peneliti melakukan observasi terhadap presentasi hasil rancangan proyek siswa,	dibuat dari limbah kopi. 4) Siswa bertanya kepada guru apabila terdapat hal yang kurang dipahami. 5) Siswa mempresentasikan hasil rancangan produk	
	Menyusun Jadwal	1) Peneliti memberikan informasikan terkait jadwal pembuatan proyek. 2) Peneliti menjelaskan aturan mengenai waktu penyelesaian proyek.	1) Siswa memperhatikan informasi mengenai jadwal pembuatan proyek. 2) Siswa menyetujui aturan mengenai waktu penyelesaian proyek.	45 menit
Penutup		1) Peneliti memberikan soal <i>post-test</i> . 2) Peneliti melakukan refleksi terhadap kegiatan belajar mengajar. 3) Peneliti mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam	1) Siswa mengerjakan <i>post test</i> . 2) Siswa melakukan refleksi terhadap kegiatan belajar mengajar. 3) Siswa berdoa untuk mengakhiri pembelajaran dan menjawab salam.	10 menit

3. Observasi

Berdasarkan PTK model Kemmis & McTaggart, tahap ini dilaksanakan bersamaan dengan tahap tindakan yaitu pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Observasi untuk keterlaksanaan model *Project-Based Learning* (PjBL) dilakukan oleh guru pengampu mata pelajaran APHP. Terdapat 5 observer pada penelitian ini yang melakukan pengamatan terhadap perilaku siswa. Pada penelitian ini peneliti bersama dengan observer mengamati gejala yang muncul saat dilakukan tindakan. Kegiatan pengamatan ini dilakukan untuk mendapatkan penilaian siswa terhadap 2 komponen *green skills* yaitu keterampilan beradaptasi dan keterampilan berkomunikasi.

4. Refleksi

Refleksi merupakan puncak kegiatan dalam penelitian tindakan kelas. Pada tahap ini peneliti meninjau kembali seluruh kegiatan pembelajaran dengan mengidentifikasi kendala dan memperbaiki kekurangan untuk lebih baik lagi pada pelaksanaan siklus selanjutnya. Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam kegiatan penelitian tindakan kelas.

3.4.2 Siklus II

Siklus II dalam penelitian ini memiliki tahapan yang serupa dengan siklus I, namun dengan penekanan pada implementasi dan demonstrasi lebih lanjut. Pada tahap ini, siswa tidak hanya menganalisis dampak lingkungan dari pengolahan kopi, tetapi juga menyaksikan dan melakukan praktikum terkait pengolahan limbah kopi yang telah mereka rancang. Salah satu aspek utama dalam siklus ini adalah pengolahan limbah kopi sebagai bentuk inovasi dalam memanfaatkan limbah secara optimal.

Selain itu, siklus II juga difokuskan pada refleksi dan perbaikan dari siklus sebelumnya. Peneliti bersama siswa meninjau kembali seluruh hasil yang telah diperoleh, mengidentifikasi kendala atau permasalahan yang muncul dalam penerapan konsep, serta mencari solusi untuk memperbaikinya. Melalui proses ini, diharapkan terjadi peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa dalam

menerapkan prinsip keberlanjutan dalam industri pengolahan kopi. Tahapan pelaksanaan siklus II dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tahapan Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas Siklus II

Kegiatan Pembelajaran	Sintaks Model PjBL	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Aktivitas Peneliti	Aktivitas Siswa	
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1) Peneliti mengucapkan salam dan menanyakan kabar siswa. 2) Peneliti mempersiapkan kelas agar lebih kondusif sebelum pembelajaran dimulai dan menginstruksikan siswa untuk mengecek kebersihan ruangan kelas. 3) Peneliti mempersilakan ketua murid untuk memimpin doa. 4) Peneliti mengecek kehadiran siswa 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siswa menjawab salam dan menjawab bagaimana kabar mereka. 2) Siswa mengecek kebersihan ruangan kelas. 3) Ketua murid memimpin berdoa sebelum memulai pembelajaran. 4) Siswa menjawab presensi dari guru. 	10 menit
Isi	Memonitor siswa dan kemajuan proyek (Keterampilan Berinovasi, Beradaptasi, Pengolahan limbah)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Peneliti memonitor siswa dan kemajuan proyek. 2) Peneliti memastikan setiap kelompok memahami prosedur dan membagi peran dalam tim. 3) Peneliti meminta siswa menyampaikan laporan singkat dari hasil praktik mereka. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siswa menyiapkan bahan baku kopi dan limbah kopi yang akan diolah. 2) Siswa membagi tugas dalam kelompok untuk meningkatkan efisiensi dalam praktik. 3) Siswa berdiskusi dengan kelompok lain mengenai pengalaman, tantangan, dan solusi dalam pengolahan kopi berkelanjutan. 	90 menit
	Menguji Hasil	Guru mengarahkan siswa untuk melakukan uji	Siswa melakukan uji organoleptik pada produk	20 menit

Kegiatan Pembelajaran	Sintaks Model PjBL	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Aktivitas Peneliti	Aktivitas Siswa	
	(Keterampilan berinovasi)	organoleptik untuk produk yang telah dibuat.	yang dibuat.	
	Mengevaluasi Pengalaman (Keterampilan berkomunikasi)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Guru memberikan siswa kesempatan untuk merefleksikan pengalaman belajar selama kegiatan pembelajaran menggunakan <i>project-based learning</i> sehingga pada pembelajaran berikutnya dapat dilakukan dengan baik. 2) Guru menjelaskan hal-hal yang masih diragukan siswa terkait materi pembelajaran. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siswa menceritakan pengalaman belajar selama kegiatan pembelajaran pengolahan kopi. 2) Siswa menanyakan hal-hal yang masih diragukan 3) Siswa memberikan kesimpulan terkait materi pembelajaran yang telah dilakukan 	10 menit
Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1) Peneliti melakukan evaluasi pembelajaran berupa <i>post-test</i> dan angket. 2) Peneliti melakukan refleksi terhadap kegiatan belajar mengajar. 3) Peneliti mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Siswa melakukan refleksi terhadap kegiatan belajar mengajar. 2) Siswa berdoa untuk mengakhiri pembelajaran dan menjawab salam. 	10 menit

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini diantaranya:

- 1) Melakukan tes tertulis berupa *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui komponen *green skills* kesadaran lingkungan dan manajemen pengolahan limbah. *Pre-test* dilakukan sebelum pembelajaran untuk mengetahui pemahaman awal siswa, sedangkan *post-test* dilakukan setelah pembelajaran untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa.
- 2) Melakukan observasi selama penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) untuk mengukur peningkatan keterampilan berinovasi dan komunikasi siswa.
- 3) Menyebarkan angket kepada siswa sebelum dan sesudah penerapan *Project-Based Learning* (PjBL). untuk mengukur keterampilan beradaptasi terhadap perubahan di lingkungan kerja yang beralih ke sistem ramah lingkungan. Aspek yang dinilai meliputi kesadaran terhadap perubahan, keterbukaan terhadap inovasi, ketangguhan dalam menghadapi tantangan, serta sikap proaktif dalam menyesuaikan diri.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup berbagai aspek *green skills* yang diukur. Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi keterlaksanaan model *Project-Based Learning* (PjBL), yang digunakan untuk mengamati sejauh mana implementasi model pembelajaran diterapkan dalam proses pembelajaran. Soal *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur aspek kesadaran lingkungan dan manajemen pengolahan limbah sebagai bagian dari penilaian kognitif siswa. Lembar observasi keterlaksanaan *Project-Based Learning* (PjBL), untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran. Selain itu terdapat lembar observasi keterampilan inovasi dan keterampilan komunikasi, yang digunakan sebelum dan selama pembelajaran untuk menilai peningkatan solusi yang dihasilkan siswa dalam pengolahan limbah kopi. Angket keterampilan beradaptasi, yang dibagikan sebelum dan sesudah pembelajaran berlangsung.

Angket digunakan untuk mengukur sikap dan respons siswa terhadap perubahan lingkungan kerja yang beralih ke sistem ramah lingkungan.

3.6.1 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran PjBL

Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar pengamatan proses pembelajaran materi pengolahan kopi. Lembar observasi ini digunakan oleh guru pengampu mata pelajaran sebagai *observer* untuk mengamati dan menilai keterlaksanaan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti yang bertindak sebagai guru dan siswa, sesuai dengan tahapan model *Project-Based Learning* (PjBL). Lembar observasi keterlaksanaan *Project-Based Learning* (PjBL) dilakukan dalam dua siklus. Penilaian dalam lembar observasi ini menggunakan skala Guttman, yaitu dengan skor 1 untuk kegiatan yang terlaksana dan 0 untuk kegiatan yang tidak terlaksana, berdasarkan kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan Model *Project-Based Learning* (PjBL) yang tercantum pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model *Project-Based Learning* (PjBL)

No.	Sintaks	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Siswa
1.	Menentukan pertanyaan mendasar	Peneliti memberikan pertanyaan pemantik	Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan peneliti.
		Peneliti memberikan umpan balik terhadap jawaban siswa dan mengaitkan kepada konsep <i>green skills</i> .	Siswa menyimak umpan balik dari peneliti.
		Peneliti menjelaskan lebih lanjut tentang pengolahan kopi berkelanjutan.	Siswa mendengarkan dan mencatat informasi yang diberikan oleh peneliti.
2.	Merancang Proyek	Peneliti membagi siswa ke dalam lima kelompok.	Siswa duduk melingkar sesuai dengan kelompok masing-masing.
		Peneliti memberikan tugas kepada siswa untuk	Siswa menyusun rencana proyek bersama teman

No.	Sintaks	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Siswa
		membuat pengolahan kopi dengan prinsip ramah lingkungan serta inovasi pengolahan limbah kopi.	kelompoknya sesuai dengan arahan peneliti.
		Peneliti memberikan arahan kepada siswa dalam merancang proyek	Siswa bertanya kepada guru apabila terdapat hal yang kurang dipahami.
		Peneliti melakukan observasi terhadap presentasi hasil rancangan proyek siswa,	Siswa mempresentasikan hasil rancangan produk
		Peneliti memberikan informasikan terkait jadwal pembuatan proyek.	Siswa mempresentasikan hasil rancangan produk
3.	Menyusun Jadwal	Peneliti menyusun jadwal pembuatan proyek.	Siswa menyusun jadwal pembuatan proyek
		Peneliti menyetujui jadwal penyelesaian proyek.	Siswa menyetujui jadwal penyelesaian proyek.
4.	Memonitor siswa dan kemajuan proyek	Peneliti memonitor siswa dan kemajuan proyek.	Siswa menyiapkan bahan baku kopi dan limbah kopi yang akan diolah.
		Peneliti memastikan setiap kelompok memahami prosedur dan membagi peran dalam tim.	Siswa membagi tugas dalam kelompok dan membuat produk pengolahan limbah yang sudah dirancang.
		Peneliti meminta siswa menyampaikan laporan singkat dari hasil praktek mereka.	Siswa berdiskusi dengan kelompok lain mengenai pengalaman, tantangan, dan solusi dalam pengolahan kopi berkelanjutan.
5.	Menguji Hasil	Guru mengarahkan siswa untuk melakukan uji organoleptik untuk produk yang telah dibuat.	Siswa melakukan uji organoleptik pada produk yang dibuat.

No.	Sintaks	Aktivitas Peneliti	Aktivitas Siswa
6.	Mengevaluasi Pengalaman	Guru memberikan siswa kesempatan untuk merefleksikan pengalaman belajar selama kegiatan pembelajaran menggunakan <i>project-based learning</i> .	Siswa menceritakan pengalaman belajar selama kegiatan pembelajaran pengolahan kopi.
		Guru menjelaskan hal-hal yang masih diragukan siswa terkait materi pembelajaran.	Siswa menanyakan hal-hal yang masih diragukan
			Siswa memberikan kesimpulan terkait materi pengolahan kopi.

3.6.2 Instrumen Penilaian Komponen Kesadaran Lingkungan

Penilaian komponen kesadaran lingkungan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur pemahaman dan kepedulian siswa terhadap dampak lingkungan dari pengolahan kopi. Penilaian dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* yang mencakup menganalisis dampak lingkungan dari proses pengolahan kopi, mengevaluasi jenis limbah yang dihasilkan dari pengolahan kopi dan implikasinya terhadap lingkungan, merancang strategi inovatif untuk mengurangi dampak negatif limbah kopi terhadap lingkungan. Soal *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur komponen kesadaran lingkungan dapat dilihat dalam Lampiran 6. Hasil tes ini akan dianalisis untuk melihat peningkatan kesadaran lingkungan siswa setelah penerapan model *project-based learning*. Kisi-kisi penilaian komponen kesadaran lingkungan dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Penilaian Komponen Kesadaran Lingkungan

Tujuan Pembelajaran	Indikator Penilaian	Indikator Soal	Nomor Soal
Siswa kelas XI dapat menganalisis dampak lingkungan dari	Siswa dapat menganalisis dampak lingkungan dari proses	Menentukan faktor pencemaran lingkungan dari industri kopi.	1
		Mengidentifikasi dampak limbah cair dari pengolahan kopi terhadap lingkungan.	2

Tujuan Pembelajaran	Indikator Penilaian	Indikator Soal	Nomor Soal
proses pengolahan kopi, mengevaluasi pengelolaan limbah yang dihasilkan, serta merancang strategi inovatif untuk mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan.	pengolahan kopi.	Menjelaskan dampak limbah padat dari pengolahan kopi terhadap ekosistem.	3
	Siswa dapat mengevaluasi jenis limbah yang dihasilkan dari pengolahan kopi dan implikasinya terhadap lingkungan.	Mengklasifikasikan jenis limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan kopi.	4
		Menentukan metode terbaik dalam pengolahan limbah kopi berdasarkan prinsip keberlanjutan.	5
		Membandingkan dampak limbah kopi terhadap lingkungan dengan limbah industri lainnya.	6
		Mengidentifikasi teknik inovatif dalam pemanfaatan limbah kopi.	7
	Siswa dapat merancang strategi inovatif untuk mengurangi dampak negatif limbah kopi terhadap lingkungan.	Memilih solusi terbaik dalam pengelolaan limbah kopi untuk keberlanjutan lingkungan.	8
		Menyusun langkah-langkah pengelolaan limbah kopi yang ramah lingkungan.	9
		Mengevaluasi efektivitas pengolahan limbah kopi menjadi produk bernilai tambah.	10

3.6.3 Instrumen Penilaian Komponen Keterampilan Berinovasi

Penilaian komponen keterampilan berinovasi dalam penelitian ini dirancang untuk menilai kemampuan siswa dalam mengembangkan ide-ide kreatif dalam mengolah limbah kopi serta merancang solusi inovatif dalam pengolahan kopi yang lebih ramah lingkungan. Penilaian dilakukan melalui lembar observasi dan rubrik penilaian. Penilaian dalam lembar observasi ini menggunakan skala 1 sampai 4, dengan rubrik penilaian pada Tabel 3.5. Lembar observasi komponen keterampilan berinovasi dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 3.5 Rubrik Penilaian Komponen Keterampilan Berinovasi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Keterangan
1.	Pengembangan ide pemanfaatan limbah kopi	4	Menunjukkan 3 kriteria ide yaitu: inovatif, ramah lingkungan, dan realistis.
		3	Menunjukkan 2 kriteria ide.
		2	Menunjukkan 1 kriteria ide.
		1	Tidak mengemukakan ide yang sesuai.
2.	Kreativitas dalam merancang produk	4	Menunjukkan 3 elemen kreativitas: desain menarik, bahan unik, dan konsep baru.
		3	Menunjukkan 2 elemen kreativitas.
		2	Menunjukkan 1 elemen kreativitas.
		1	Tidak menunjukkan kreativitas.
3.	Relevansi produk dengan prinsip berkelanjutan	4	Menunjukkan 3 aspek berkelanjutan: mempertimbangkan dampak lingkungan, mengurangi dampak negatif dari limbah kopi, memiliki potensi berkelanjutan.
		3	Menunjukkan 2 aspek berkelanjutan.
		2	Menunjukkan 1 aspek berkelanjutan.
		1	Tidak menunjukkan aspek berkelanjutan.
4.	Pemilihan bahan yang sesuai	4	Menunjukkan 3 kriteria memilih bahan: yang aman, tersedia, dan sesuai tujuan.
		3	Menunjukkan 2 kriteria memilih bahan
		2	Menunjukkan 1 kriteria memilih bahan
		1	Bahan yang dipilih tidak sesuai atau berbahaya
5.	Penggunaan alat yang efektif	4	Menunjukkan 3 kriteria penggunaan alat: tepat, aman, dan tanpa bantuan.
		3	Menunjukkan 2 kriteria penggunaan alat.
		2	Menunjukkan 1 kriteria penggunaan alat.
		1	Tidak dapat menggunakan alat sama sekali.

No.	Aspek Penilaian	Skor	Keterangan
6.	Kualitas produk	4	Minimal 3 aspek memiliki nilai rata-rata di atas 3,0
		3	Terdapat 2 aspek dengan nilai rata-rata di atas 3,0
		2	Hanya 1 aspek yang nilainya di atas 3,0
		1	Tidak ada aspek yang nilainya di atas 3,0

3.6.4 Instrumen Penilaian Komponen Keterampilan Berkomunikasi

Penilaian komponen keterampilan berkomunikasi dirancang untuk menilai kemampuan siswa dalam menyampaikan ide, hasil analisis, dan inovasi mereka terkait pengolahan kopi secara jelas dan sistematis. Penilaian dalam lembar observasi ini menggunakan skala 1 sampai 4, dengan rubrik penilaian pada Tabel 3.6. Lembar observasi keterampilan berkomunikasi terdapat pada Lampiran 8.

Tabel 3.6 Rubrik Penilaian Keterampilan Berkomunikasi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Keterangan
1.	Jawaban LKPD lengkap dan sesuai.	4	Jawaban menunjukkan 3 kriteria, yaitu: logis, sistematis, dan mencakup seluruh tahapan inovasi pengolahan limbah kopi.
		3	Jawaban hanya menunjukkan 2 kriteria.
		2	Jawaban hanya menunjukkan 1 kriteria.
		1	Jawaban tidak logis, tidak sistematis, dan tidak mencakup keseluruhan tahapan inovasi pengolahan limbah kopi.
2.	Bahasa dalam jawaban LKPD jelas dan runtut.	4	Bahasa yang digunakan menunjukkan 3 kriteria, yaitu: jelas, mudah dipahami, dan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa.
		3	Bahasa yang digunakan menunjukkan 2 kriteria.
		2	Bahasa yang digunakan menunjukkan 1 kriteria.
		1	Bahasa tidak jelas, sulit dipahami, dan membingungkan.

No.	Aspek Penilaian	Skor	Keterangan
3.	Informasi tentang Inovasi Relevan	4	Informasi yang diberikan memiliki 3 kriteria, yaitu: tepat, relevan, dan sesuai dengan prinsip keberlanjutan.
		3	Informasi yang diberikan memiliki 2 kriteria.
		2	Informasi yang diberikan memiliki 1 kriteria.
		1	Informasi yang diberikan salah dengan inovasi pengolahan kopi.
4.	Presentasi yang Mudah Dipahami	4	Siswa mampu memenuhi 3 kriteria, yaitu: menjelaskan inovasi dengan baik, terstruktur, dan poin yang disampaikan dapat dimengerti audiens.
		3	Siswa mampu memenuhi 2 kriteria.
		2	Siswa mampu memenuhi 1 kriteria.
		1	Siswa tidak berbicara pada saat presentasi.
5.	Penggunaan Istilah Teknis yang Sesuai	4	Siswa menggunakan istilah teknis dengan 3 kriteria yaitu: dipakai dengan tepat, memahami maknanya, dan dapat menjelaskan istilah tersebut dengan baik.
		3	Siswa hanya dapat menggunakan istilah teknis dengan 2 kriteria.
		2	Siswa hanya dapat menggunakan istilah teknis dengan 1 kriteria.
		1	Siswa tidak dapat menggunakan istilah teknis.
6.	Kemampuan Merespons Pertanyaan dengan Tepat	4	Siswa dapat merespons pertanyaan dengan 3 kriteria, yaitu: tepat, logis, dan relevan dengan pertanyaan yang diberikan.
		3	Siswa dapat merespons pertanyaan dengan 2 kriteria.
		2	Siswa dapat merespons pertanyaan dengan 2 kriteria.
		1	Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan.

No.	Aspek Penilaian	Skor	Keterangan
7.	Keaktifan dalam Diskusi	4	Siswa dapat aktif dalam diskusi dengan 3 kriteria yaitu: aktif berpendapat, mendengarkan dengan baik, dan memberikan tanggapan yang baik.
		3	Siswa hanya menunjukkan 2 kriteria saja.
		2	Siswa hanya menunjukkan 1 kriteria saja.
		1	Siswa tidak melakukan diskusi sama sekali.
8.	Kepercayaan Diri dan Intonasi Suara yang Jelas	4	Siswa menyampaikan presentasi dengan 3 kriteria yaitu: penuh kepercayaan diri, suara terdengar jelas, dengan intonasi yang sesuai untuk menekankan poin-poin penting.
		3	Siswa hanya dapat menyampaikan presentasi dengan 2 kriteria.
		2	Siswa hanya dapat menyampaikan presentasi dengan 1 kriteria.
		1	Siswa tidak percaya diri dan suara tidak terdengar.
9.	Media Presentasi yang Relevan	4	Media pendukung memiliki 3 kriteria, yaitu: relevan dengan isi presentasi, mendukung pemahaman, dan desain menarik
		3	Media pendukung memiliki 2 kriteria
		2	Media pendukung memiliki 1 kriteria
		1	Media sulit dipahami dan tidak relevan dengan presentasi.

3.6.5 Instrumen Penilaian Komponen Keterampilan Beradaptasi

Penilaian komponen keterampilan beradaptasi dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyesuaikan diri dengan tantangan yang muncul selama proses pengolahan kopi. Penilaian mencakup aspek fleksibilitas dalam menghadapi perubahan atau kendala teknis, kemampuan menemukan solusi alternatif, serta keterbukaan terhadap umpan balik untuk meningkatkan kualitas inovasi. Selain itu, siswa juga dievaluasi berdasarkan sikap proaktif dalam bekerja sama dengan tim

dan kemampuannya mengintegrasikan konsep keberlanjutan dalam setiap tahap praktik. Angket ini diisi oleh siswa dengan menggunakan skala likert 1–5, di mana skor 1 menunjukkan “sangat tidak sesuai” dan skor 5 menunjukkan “sangat sesuai” dengan pernyataan yang diberikan. Lembar angket untuk mengukur keterampilan beradaptasi dapat dilihat pada Lampiran 9. Kisi-kisi angket keterampilan beradaptasi dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kisi-kisi Angket Keterampilan Beradaptasi

No	Indikator Penilaian	Nomor Butir Pertanyaan	Aspek yang dinilai
1	Siswa menunjukkan sikap terbuka dan emosi positif terhadap perubahan lingkungan kerja yang beralih ke pekerjaan ramah lingkungan.	1-15	Keterbukaan terhadap perubahan, penerimaan konsep keberlanjutan, dan sikap positif terhadap praktik ramah lingkungan.
2	Siswa bersikap tangguh dan proaktif dalam menghadapi serta menyesuaikan diri dengan perubahan tersebut.	15-30	Keterbukaan terhadap perubahan, penerimaan konsep keberlanjutan, dan sikap positif terhadap praktik ramah lingkungan.

3.6.6 Instrumen Penilaian Komponen Kemampuan Manajemen Limbah

Instrumen penilaian komponen kemampuan manajemen limbah dirancang untuk mengukur pemahaman siswa mengenai jenis serta pengelolaan limbah cair, padat, gas, dan B3 di industri makanan guna meminimalkan dampak lingkungan. Penilaian ini mencakup kemampuan siswa dalam mengidentifikasi jenis limbah yang dihasilkan dari proses industri makanan, menganalisis dampak lingkungan yang ditimbulkan, serta mengevaluasi metode pengelolaan limbah yang sesuai dengan prinsip keberlanjutan. Soal-soal *pre-test* dan *post-test* berbentuk pilihan ganda yang menguji pemahaman konsep, kemampuan analisis, dan penerapan strategi pengelolaan limbah secara efektif. Soal *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur komponen manajemen limbah dapat dilihat dalam Lampiran 10. Kisi-kisi penilaian komponen kemampuan manajemen limbah dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kisi-kisi Penilaian Komponen Kemampuan Manajemen Limbah

Tujuan Pembelajaran	Indikator Penilaian	Indikator Soal	Nomor Soal
Siswa kelas XI dapat menganalisis dan mengevaluasi jenis serta pengelolaan limbah cair, padat, gas, dan B3 di industri makanan untuk meminimalkan dampak lingkungan.	Siswa mengidentifikasi karakteristik limbah cair di industri makanan.	Mengidentifikasi karakteristik limbah cair di industri makanan.	1
		Mengidentifikasi sumber limbah cair di industri makanan.	2
		Mengidentifikasi karakteristik limbah padat di industri makanan.	3
		Mengidentifikasi sumber limbah padat di industri makanan.	4
		Menganalisis dampak limbah gas yang dihasilkan dalam industri kopi terhadap lingkungan.	5
	Siswa menganalisis dampak limbah industri kopi terhadap lingkungan dan solusi pengelolaannya.	Mengevaluasi metode pengelolaan limbah cair yang paling efektif dalam industri makanan.	6
		Mengevaluasi metode pengelolaan limbah padat dalam industri kopi untuk mengurangi dampak lingkungan.	7
		Mengidentifikasi karakteristik limbah B3 dalam industri makanan.	8
		Menganalisis dampak limbah B3 terhadap lingkungan dan kesehatan.	9
		Merancang strategi inovatif untuk pengelolaan limbah kopi yang berkelanjutan.	10

3.7 Validasi Instrumen

3.7.1 Validasi Modul Ajar *Project Based Learning* (PjBL)

Validasi modul ajar dilakukan untuk menguji kelayakan sebelum digunakan dalam pembelajaran, mencakup aspek kelayakan isi materi dan konten. Modul ini divalidasi oleh guru pengampu mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) materi pengolahan kopi kelas XI SMKN PP Lembang, dengan mengacu pada instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah oleh BNSP (2017). Validasi bertujuan memastikan kesesuaian modul dengan kurikulum, mendukung pengembangan *green skills*, serta relevan dengan penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) dalam pengolahan kopi. Modul ajar dapat dilihat pada Lampiran 1. Untuk hasil validasi modul ajar dapat dilihat pada Lampiran 11. Kisi-kisi validasi modul ajar dapat dilihat pada Tabel 3.9. Hasil validasi modul ajar *project-based learning* pada Tabel 3.10.

Tabel 3.9 Kisi-kisi Validasi Modul Ajar

Aspek Penilaian	Indikator
Kesesuaian Materi	Materi yang disajikan dalam modul pembelajaran lengkap.
	Modul pembelajaran memiliki kedalaman materi.
Keakuratan Materi	Konsep dan definisi dalam materi akurat.
	Fakta dan kasus yang disajikan akurat.
	Contoh dan kasus yang disajikan akurat.
	Gambar, diagram, dan ilustrasi pada materi akurat.
	Istilah dalam modul pembelajaran sesuai dengan materi.
Mendorong Rasa Ingin Tahu Siswa	Modul pembelajaran dapat mendorong rasa ingin tahu peserta didik.
	Modul pembelajaran dapat meningkatkan intensitas belajar peserta didik.
	Modul Pembelajaran dapat menciptakan kemampuan bertanya peserta didik.
Bahasa	Setiap soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah

Aspek Penilaian	Indikator
	Bahasa Indonesia.
	Setiap soal menggunakan bahasa yang komunikatif atau mudah dipahami.
	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat.

3.7.2 Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan *Project-Based Learning* (PjBL)

Untuk menilai keterlaksanaan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL), dilakukan observasi terhadap aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran. Observasi ini bertujuan untuk memastikan setiap tahapan PjBL terlaksana dengan baik serta mengidentifikasi kendala yang mungkin muncul. Aspek penilaian dalam lembar observasi disusun berdasarkan sintaks PjBL, meliputi perencanaan proyek, pelaksanaan, hingga evaluasi hasil. Setiap aspek dinilai berdasarkan keterlibatan siswa, peran guru, serta tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Berikut adalah aspek-aspek yang diobservasi dalam keterlaksanaan *Project-Based Learning* (PjBL). Hasil validasi lembar observasi keterlaksanaan *Project-Based Learning* (PjBL) terdapat pada Lampiran 12. Kisi-kisi validasi lembar observasi keterlaksanaan *Project-Based Learning* (PjBL) terdapat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kisi-kisi Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan *Project-Based Learning* (PJBL)

Aspek Penilaian	Indikator
Validitas Isi Pembelajaran	Lembar observasi mencakup semua tahapan PjBL sesuai dengan teori yang digunakan.
	Indikator dalam lembar observasi sesuai dengan tujuan pembelajaran berbasis proyek.
	Instrumen dapat menggambarkan keterlaksanaan PjBL secara menyeluruh.
Validitas Konstruksi	Setiap indikator dalam lembar observasi dapat diukur secara objektif.
	Lembar observasi disusun secara sistematis dan sesuai dengan kaidah pengukuran instrumen.

Aspek Penilaian	Indikator
	Instrumen memungkinkan penilai untuk mengamati dengan jelas setiap aspek PjBL.
Bahasa dan Penulisan	Bahasa dalam lembar observasi mudah dipahami oleh observer.
	Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah ilmiah dan tidak menimbulkan multitafsir.
	Tata bahasa dan ejaan sudah sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).

3.7.3 Validasi Soal Kesadaran Lingkungan

Validasi lembar *pre-test* dan *post-test* dilakukan untuk menguji kelayakan soal sebelum diberikan kepada siswa. Soal divalidasi oleh guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) materi pengolahan kopi kelas XI di SMKN PP Lembang, dengan fokus pada pengukuran kesadaran lingkungan siswa, khususnya dalam penerapan *green skills* dan keberlanjutan dalam pengolahan kopi.

Validasi instrumen dilakukan oleh ahli (*expert judgment*) untuk menilai kelayakan lembar observasi keterlaksanaan *Project-Based Learning* (PjBL). Penilaian dilakukan berdasarkan tiga aspek utama, yaitu validitas isi pembelajaran, validitas konstruksi soal, serta bahasa. Setiap aspek dinilai menggunakan skala empat tingkat, yaitu skor 4 untuk kategori sangat baik, skor 3 untuk kategori baik, skor 2 untuk kategori kurang baik, dan skor 1 untuk kategori kurang baik. Dalam proses validasi, validator diminta untuk membaca setiap aspek dan indikator yang dinilai, kemudian memberikan skor sesuai dengan tingkat kesesuaian instrumen terhadap kriteria yang telah ditentukan. Jika diperlukan, validator juga dapat memberikan saran atau perbaikan pada kolom catatan yang tersedia. Hasil validasi ini akan menjadi dasar untuk merevisi dan menyempurnakan instrumen sebelum digunakan dalam penelitian. Hasil validasi soal *pre-test* dan *post-test* komponen kesadaran lingkungan dapat dilihat pada Lampiran 13. Adapun kisi-kisi validasi soal *pre-test* dan *post-test* kesadaran lingkungan dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Kisi-kisi Validasi Soal Kesadaran Lingkungan

Aspek Penilaian	Indikator
Format Isi	Soal sudah sesuai dengan indikator yang ingin dicapai
	Pilihan jawaban homogen dan logis dari segi materi
	Soal mempunyai satu jawaban yang benar
Konstruksi Soal	Pokok soal dirumuskan secara jelas dan tegas
	Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang berkaitan dengan materi yang diukur
	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar
	Pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda
	Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama
	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan, “Semua pilihan jawaban di atas salah”, atau “Semua pilihan jawaban di atas benar”
	Pilihan jawaban yang berbentuk angka disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka, dari nilai angka paling kecil ke nilai angka paling besar atau sebaliknya.
	Soal tidak bergantung pada jawaban soal berikutnya.
Bahasa	Setiap soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.
	Setiap soal menggunakan bahasa yang komunikatif atau mudah dipahami.
	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat

3.7.4 Validasi Lembar Observasi Keterampilan Berinovasi

Validasi lembar observasi keterampilan berinovasi dilakukan untuk memastikan instrumen ini dapat mengukur kemampuan siswa dalam mengembangkan ide kreatif dan solusi berkelanjutan dalam pengolahan kopi. Validasi dilakukan oleh guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) materi pengolahan kopi kelas XI APHP SMKN PP Lembang. Lembar

observasi ini bertujuan untuk menilai keterampilan siswa dalam merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi inovasi berbasis keberlanjutan. Setiap aspek dinilai menggunakan skala empat tingkat, yaitu skor 4 untuk kategori sangat baik, skor 3 untuk kategori baik, skor 2 untuk kategori kurang baik, dan skor 1 untuk kategori kurang baik. Hasil validasi dapat dilihat pada Lampiran 14. Kisi-kisi validasi untuk lembar observasi keterampilan berinovasi dapat dilihat pada Tabel 3.12

Tabel 3.12 Kisi-kisi Validasi Lembar Observasi Keterampilan Berinovasi

Aspek Penilaian	Indikator
Materi	Lembar observasi keterampilan berinovasi sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan dan dapat digunakan untuk menilai keterampilan siswa secara valid.
	Indikator dalam lembar observasi ini mencerminkan aspek inovasi yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran.
	Petunjuk pengamatan pada lembar observasi sudah jelas, sehingga memudahkan guru dalam menilai keterampilan siswa.
	Indikator dalam lembar observasi telah sesuai dengan aspek kreativitas, pemecahan masalah, dan penerapan konsep keberlanjutan dalam inovasi pengolahan kopi.
Isi	Isi pernyataan indikator tersusun sistematis.
	Isi pernyataan indikator menggunakan kata-kata yang mudah dipahami.
Bahasa	Isi pernyataan indikator menggunakan kalimat yang baku dan efektif.
	Isi pernyataan indikator menggunakan kaidah kebahasaan yang baik dan benar.
Skor	Lembar penilaian observer memudahkan dalam memberikan skor.

3.7.5 Validasi Lembar Observasi Keterampilan Berkomunikasi

Validasi lembar observasi keterampilan berkomunikasi dilakukan untuk memastikan instrumen ini dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyampaikan ide, berdiskusi, dan berargumentasi secara jelas serta logis dalam konteks pengolahan kopi. Validasi dilakukan oleh guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) materi pengolahan kopi kelas XI APHP SMKN PP Lembang. Setiap aspek dinilai menggunakan skala empat tingkat, yaitu skor 4 untuk kategori sangat baik, skor 3 untuk kategori baik, skor 2 untuk kategori kurang baik, dan skor 1 untuk kategori kurang baik. Hasil validasi lembar observasi keterampilan berkomunikasi dapat dilihat pada Lampiran 15. Kisi-kisi validasi lembar observasi keterampilan berkomunikasi dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Kisi-kisi Validasi Lembar Observasi Keterampilan Berkomunikasi

Aspek Penilaian	Indikator
Materi	Lembar observasi keterampilan berkomunikasi sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan dan dapat digunakan untuk menilai keterampilan siswa secara valid.
	Indikator dalam lembar observasi ini mencerminkan aspek inovasi yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran.
	Petunjuk pengamatan pada lembar observasi sudah jelas, sehingga memudahkan guru dalam menilai keterampilan siswa.
	Indikator dalam lembar observasi telah sesuai dengan aspek kreativitas, pemecahan masalah, dan penerapan konsep keberlanjutan dalam inovasi pengolahan kopi.
Isi	Isi pernyataan indikator tersusun sistematis.
	Isi pernyataan indikator menggunakan kata-kata yang mudah dipahami.
Bahasa	Isi pernyataan indikator menggunakan kalimat yang baku dan efektif.
	Isi pernyataan indikator menggunakan kaidah kebahasaan yang baik dan benar.
Skor	Lembar penilaian observer memudahkan dalam

Aspek Penilaian	Indikator
	memberikan skor.

3.7.6 Validasi Angket Keterampilan Beradaptasi

Validasi lembar observasi keterampilan beradaptasi dilakukan untuk memastikan instrumen ini dapat mengukur kemampuan siswa dalam menyesuaikan diri dengan perubahan, terutama dalam penerapan konsep keberlanjutan dalam pengolahan kopi. Validasi dilakukan oleh guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) materi pengolahan kopi kelas XI di SMKN PP Lembang. Lembar observasi ini bertujuan untuk menilai bagaimana siswa menghadapi tantangan baru, merespon perubahan lingkungan kerja yang ramah lingkungan, serta menunjukkan sikap proaktif dan fleksibel dalam menyelesaikan permasalahan terkait pengolahan limbah kopi secara berkelanjutan. Hasil validasi angket keterampilan beradaptasi dapat dilihat pada Lampiran 16. Adapun kisi-kisi validasi keterampilan berkomunikasi dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Kisi-kisi validasi Angket Keterampilan Beradaptasi

Aspek Penilaian	Indikator
Materi	Pernyataan dalam angket sesuai dengan aspek keterampilan beradaptasi yang diukur.
	Pernyataan mencakup keterbukaan siswa terhadap perubahan lingkungan kerja yang beralih ke konsep keberlanjutan.
	Pernyataan mengukur ketangguhan dan sikap proaktif siswa dalam menghadapi perubahan.
Isi	Setiap pernyataan dalam angket jelas, tidak ambigu, dan sesuai dengan konteks pembelajaran pengolahan kopi.
	Pernyataan mencerminkan sikap adaptif dalam menghadapi tantangan baru di industri berbasis keberlanjutan.
Bahasa	Bahasa yang digunakan dalam angket komunikatif, sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SMK.
	Tidak terdapat penggunaan istilah yang sulit dipahami oleh

Aspek Penilaian	Indikator
	siswa.
	Kalimat dalam angket menggunakan struktur yang jelas dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.
Skor	Lembar angket memudahkan dalam memberikan skor.

3.7.7 Validasi Soal Keterampilan Manajemen Limbah

Validasi lembar *pre-test* dan *post-test* dilakukan untuk menguji kelayakan soal sebelum diberikan kepada siswa. Soal divalidasi oleh guru mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) materi pengolahan kopi kelas XI APHP SMKN PP Lembang, dengan fokus pada pengukuran kemampuan manajemen limbah siswa, khususnya dalam penerapan *green skills* dan keberlanjutan dalam pengolahan kopi. Hasil validasi *pre-test* dan *post-test* keterampilan manajemen limbah dapat dilihat pada Lampiran 17. Adapun kisi-kisi validasi *pre-test* dan *post-test* keterampilan manajemen limbah dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 15 Kisi-kisi Validasi *Pre-test* dan *Post-test* Keterampilan Manajemen Limbah

Aspek Penilaian	Indikator
Format Isi	Soal sudah sesuai dengan indikator yang ingin dicapai
	Pilihan jawaban homogen dan logis dari segi materi
	Soal mempunyai satu jawaban yang benar
Konstruksi Soal	Pokok soal dirumuskan secara jelas dan tegas
	Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang berkaitan dengan materi yang diukur
	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar
	Pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda
	Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama

Aspek Penilaian	Indikator
	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan, “Semua pilihan jawaban di atas salah”, atau “Semua pilihan jawaban di atas benar”
	Pilihan jawaban yang berbentuk angka disusun berdasarkan urutan besar kecilnya angka, dari nilai angka paling kecil ke nilai angka paling besar atau sebaliknya.
	Soal tidak bergantung pada jawaban soal berikutnya.
Bahasa	Setiap soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.
	Setiap soal menggunakan bahasa yang komunikatif atau mudah dipahami.
	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat

3.8 Prosedur Analisis Data

3.8.1 Analisis Keterlaksanaan Penerapan *Project Based Learning* (PjBL)

Data keterlaksanaan penerapan model *Project-Based Learning* dalam pembelajaran pengolahan kopi untuk meningkatkan *green skills* diperoleh melalui observasi dengan menggunakan instrumen lembar observasi. Persentase keterlaksanaan model pembelajaran dihitung menggunakan rumus perhitungan yang sesuai dengan penelitian ini sebagai berikut (Nuryanti, 2015):

$$\% \text{Aktivitas} = \frac{\text{Jumlah langkah yang terlaksana}}{\text{Jumlah seluruh langkah}} \times 100$$

Analisis data yang akan diperoleh kemudian dikategorikan sesuai dengan Tabel 3.16

Tabel 3.16 Kriteria Keterlaksanaan Model *Project-Based Learning* (PjBL)

Persentase (%)	Kriteria
$85 < x \leq 100$	Sangat baik
$75 < x \leq 85$	Baik
$60 < x \leq 75$	Cukup
$55 < x \leq 60$	Kurang baik

Persentase (%)	Kriteria
$0 < x \leq 55$	Sangat kurang baik

Sumber: Purwanto, (2002) dalam Muhammad & Widowati, (2024)

3.8.2 Analisis Data Hasil Validasi Instrumen

Setiap hasil validasi instrumen dalam penelitian ini dianalisis dengan menghitung jumlah skor yang diperoleh dari validator, kemudian dikonversikan ke dalam bentuk persentase untuk menentukan tingkat kesesuaian instrumen dengan penelitian yang dilakukan. Validasi dilakukan terhadap modul ajar, soal *pre-test* dan *post-test* kesadaran lingkungan dan keterampilan manajemen pengolahan limbah, lembar observasi keterampilan berinovasi dan berkomunikasi, serta angket keterampilan beradaptasi, dengan mempertimbangkan aspek kelayakan isi, konstruksi, dan kebahasaan. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Interpretasi (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Skor interpretasi yang diperoleh dari validasi modul ajar, soal *pre-test* dan *post-test* serta angket dikonversikan ke dalam skala kelayakan instrumen yang ditetapkan dalam Tabel 3.17. Sementara itu, hasil perhitungan dari validasi lembar praktikum dikonversikan ke dalam skala kelayakan instrumen yang tercantum dalam Tabel 3.18.

Tabel 3.17 Kriteria Skala Kelayakan Modul ajar, Soal *Pre-test*, *Post-test*, dan Angket

Skala Interpretasi (%)	Konversi
$81,25 \leq x \leq 100$	Sangat Layak
$62,55 \leq x < 81,25$	Layak
$43,75 \leq x < 62,55$	Tidak Layak
$25 \leq x < 43,75$	Sangat Tidak Layak

Sumber: Arikunto (2009)

Tabel 3.18 Kriteria Skala Kelayakan Lembar Observasi

Skala Interpretasi (%)	Konversi
$76 \leq x \leq 100$	Layak
$60 \leq x < 76$	Cukup Layak
$0 \leq x < 60$	Tidak Layak

Sumber: Djijar & Hidayah (2017)

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh dua validator, diperoleh hasil validasi yang menunjukkan bahwa modul ajar termasuk dalam kategori sangat valid. Rekapitulasi hasil validasi modul ajar disajikan pada Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Rekapitulasi Hasil Validasi Modul Ajar

No.	Aspek	Jumlah Indikator	Skor Validator I	Skor Validator II	Persentase (%)	Kriteria
1.	Identitas Modul Ajar	2	8	8	100	Sangat Layak
2.	Kegiatan Pembelajaran	4	15	14	91	Sangat Layak
3.	Asesmen Pembelajaran	2	8	8	100	Sangat Layak
4.	Bahasa	1	3	3	75	Layak
5.	Kelayakan Implementasi	1	3	4	87	Sangat Layak
Rata-rata Keseluruhan					91	Sangat Layak

Selain modul ajar, lembar observasi keterlaksanaan model *Project-Based Learning* juga telah melalui proses validasi. Rekapitulasi hasil validasinya dapat dilihat pada Tabel 3.20.

Tabel 3.20 Rekapitulasi Hasil Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model *Project-Based Learning* (PjBL)

No.	Aspek	Jumlah Indikator	Skor Validator	Persentase (%)	Kriteria
1.	Validitas Isi	3	12	100	Layak
2.	Validitas Konstruksi	3	12	100	Layak
3.	Bahasa	3	12	100	Layak
Rata-rata Keseluruhan				100	Layak

Dilakukan juga validasi terhadap instrumen *pre-test* dan *post-test* untuk komponen kesadaran lingkungan. Validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa butir soal telah sesuai dengan indikator dan konstruk yang diukur. Rangkuman hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21 Rekapitulasi Hasil Validasi *Pre-test* dan *Post-test* Komponen Kesadaran Lingkungan

No.	Aspek	Jumlah Indikator	Skor Validator I	Skor Validator II	Persentase (%)	Kriteria
1.	Validitas Isi	3	12	12	100	Sangat Layak
2.	Validitas Konstruksi	8	28	28	88	Sangat Layak
3.	Bahasa	2	7	8	94	Sangat Layak
Rata-rata Keseluruhan					94	Sangat Layak

Instrumen berikutnya yang divalidasi adalah lembar observasi keterampilan berinovasi siswa. Tabel 3.22 menunjukkan hasil validasi yang mencakup aspek materi, isi, bahasa, dan skor.

Tabel 3.22 Rekapitulasi Hasil Validasi Lembar Observasi Komponen Keterampilan Berinovasi

No.	Aspek	Jumlah Indikator	Skor Validator I	Skor Validator II	Persentase (%)	Kriteria
1	Materi	4	16	16	100	Layak
2	Isi	2	6	8	88	Layak
3	Bahasa	2	6	8	88	Layak
4	Skor	1	4	4	100	Layak
Rata-rata Keseluruhan					94	Layak

Selain itu, lembar observasi keterampilan berkomunikasi juga divalidasi untuk menilai kejelasan indikator, kesesuaian isi, dan kelayakan bahasa. Hasil validasi disajikan pada Tabel 3.23.

Tabel 3.23 Rekapitulasi Hasil Validasi Lembar Observasi Komponen Keterampilan Berkomunikasi

No.	Aspek	Jumlah Indikator	Skor Validator I	Skor Validator II	Persentase (%)	Kriteria
1	Materi	4	15	12	84	Layak
2	Isi	2	8	6	88	Layak
3	Bahasa	2	6	6	75	Cukup Layak
4	Skor	1	4	3	88	Layak
Rata-rata Keseluruhan					84	Layak

Instrumen lain yang divalidasi yaitu angket keterampilan beradaptasi, dengan hasil validasi ditampilkan pada Tabel 3.24. Validasi dilakukan oleh dua validator untuk memastikan keterukuran indikator secara komprehensif.

Tabel 3.24 Rekapitulasi Hasil Validasi Angket Keterampilan Beradaptasi

No.	Aspek	Jumlah Indikator	Skor Validator I	Skor Validator II	Persentase (%)	Kriteria
1	Materi	3	12	9	88	Sangat Layak
2	Isi	2	8	6	88	Sangat Layak
3	Bahasa	3	9	12	88	Sangat Layak
4	Skor	1	3	3	75	Layak
Rata-rata Keseluruhan					84	Sangat Layak

Terakhir, instrumen *pre-test* dan *post-test* untuk komponen keterampilan manajemen limbah juga divalidasi oleh dua validator. Hasil validasi lengkap disajikan pada Tabel 3.25.

Tabel 3.25 Rekapitulasi Hasil Validasi *Pre-test* dan *Post-test* Komponen Kesadaran Lingkungan

No.	Aspek	Jumlah Indikator	Skor Validator I	Skor Validator II	Persentase (%)	Kriteria
1	Format Isi	2	8	8	100	Sangat Layak
2	Konstruksi Soal	5	18	16	85	Sangat Layak
3	Skor	2	7	7	88	Sangat Layak
4	Bahasa	3	10	12	92	Sangat Layak
Rata-rata Keseluruhan					91	Sangat Layak

3.8.3 Analisis Data *Green Skills* Siswa

Teknik analisis data yang digunakan untuk menilai hasil belajar peserta didik adalah analisis deskriptif kuantitatif. Data kuantitatif dihitung berdasarkan rata-rata perkembangan siswa, yang diperoleh dari skor pada lembar evaluasi yang diberikan saat tahap refleksi.

1. Analisis Hasil Belajar Kesadaran Lingkungan

Penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) dalam pembelajaran pengolahan kopi untuk meningkatkan kesadaran lingkungan dapat dianalisis melalui hasil *pre-test* dan *post-test*. Nilai peserta didik dihitung menggunakan rumus yang sesuai untuk mengukur peningkatan keterampilan dan kesadaran sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran. Nilai siswa dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh siswa}}{\text{Jumlah soal}} \times 100$$

Nilai tes siswa yang diperoleh dihitung rata-rata dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah seluruh nilai}}{\text{Banyaknya data}}$$

Rata-rata nilai siswa diklasifikasikan ke dalam kategori berdasarkan rentang nilai tertentu. Kategori rentang nilai ini mengacu pada Kunandar (2014) dan disajikan dalam Tabel 3.26.

Tabel 3.26 Kategori Penilaian Hasil Belajar Komponen Kesadaran Lingkungan

Rentang Nilai	Kategori
$80 \leq X \leq 100$	Sangat baik
$60 \leq X < 80$	Baik
$30 \leq X < 60$	Kurang Baik
$0 \leq X < 30$	Sangat Kurang Baik

Sumber Kunandar (2014)

Efektivitas peningkatan hasil belajar diukur melalui perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test*, yang dianalisis menggunakan teknik N-Gain (*Normalized Gain*) dengan rumus sebagai berikut:

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

Rentang skala nilai yang digunakan pada N-Gain dapat dilihat pada Tabel 3.27.

Tabel 3.27 Kriteria N-Gain

Skor N-Gain	Kriteria N-Gain
0,71 – 1,00	Tinggi
0,31 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Rendah

Sumber: Sukardi (2008)

2. Analisis Hasil Belajar Keterampilan Berinovasi

Data hasil belajar keterampilan berinovasi dan keterampilan berkomunikasi diolah dengan menghimpun skor perolehan siswa dari setiap komponen penilaian yang dinilai berdasarkan rubrik keterampilan berinovasi dan keterampilan berkomunikasi dalam kegiatan pelaksanaan proyek atau praktikum. Perhitungan hasil belajar keterampilan ini dilakukan berdasarkan Tabel 3.28.

Tabel 3.28 Perhitungan Hasil Belajar Keterampilan Berinovasi

Indikator Penilaian	Skor perolehan	Skor maksimal	Bobot	Σ NK
Pengembangan ide pemanfaatan limbah kopi		4	16,6%	
Kreativitas dalam merancang produk		4	16,6%	
Relevansi produk dengan prinsip berkelanjutan		4	16,6%	
Pemilihan bahan yang sesuai		4	16,6%	
Penggunaan alat yang efektif		4	16,6%	
Kualitas produk		4	16,6%	
NK				

Sumber: Arikunto & Jabar (2018) dimodifikasi

Perhitungan NK dilakukan menggunakan rumus berikut ini:

$$NK = \frac{\sum skor\ perolehan}{Skor\ maksimal} \times Bobot\ (\%)$$

Seluruh data nilai Keterampilan Berinovasi dan Keterampilan Berkomunikasi kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah siswa yang hadir untuk memperoleh nilai rata-rata keseluruhan siswa dalam satu kelas. Rata-rata nilai keterampilan tersebut selanjutnya dikategorikan dengan mengacu pada Arikunto & Jabar (2018) dalam Fathima (2024), yang telah dimodifikasi dan disesuaikan dengan kebutuhan penilaian. Modifikasi ini dilakukan agar lebih relevan dengan penilaian keterampilan psikomotorik, mengingat instrumen penilaian menggunakan lembar observasi sebagai alat ukur utama. Kriteria penilaian hasil belajar psikomotorik siswa dapat dilihat pada Tabel 3.29.

Tabel 3.29 Kriteria Penilaian Hasil Belajar Keterampilan Berinovasi Siswa

Rentang (%)	Kategori
$80 < X \leq 100$	Sangat Baik
$65 < X \leq 80$	Baik

Rentang (%)	Kategori
$55 < X \leq 65$	Cukup Baik
$45 < X \leq 55$	Kurang Baik
$0 < X \leq 45$	Sangat Kurang Baik

Sumber: Saputri, dkk (2018)

3. Analisis Hasil Belajar Keterampilan Berkomunikasi

Data hasil belajar keterampilan berkomunikasi diolah dengan menghimpun skor perolehan siswa dari setiap komponen penilaian yang dinilai berdasarkan keterampilan berinovasi dan keterampilan berkomunikasi dalam kegiatan pelaksanaan proyek atau praktikum. Perhitungan hasil belajar keterampilan ini dilakukan berdasarkan Tabel 3.30.

Tabel 3.30 Perhitungan Hasil Belajar Keterampilan Berinovasi

Indikator Penilaian	Skor perolehan	Skor maksimal	Bobot (%)	Σ NK
Jawaban siswa pada LKPD lengkap dan sesuai.		4	11,1	
Jawaban siswa pada LKPD LKPD menggunakan Bahasa yang jelas dan runtut.		4	11,1	
Informasi tentang inovasi sudah relevan		4	11,1	
Presentasi yang mudah dipahami		4	11,1	
Penggunaan istilah teknis yang sesuai		4	11,1	
Kemampuan merespon pertanyaan dengan tepat		4	11,1	
Keaktifan dalam diskusi		4	11,1	
Kepercayaan diri dan intonasi suara yang jelas		4	11,1	
Media presentasi yang digunakan relevan		4	11,1	
NK				

Sumber: Arikunto & Jabar (2018) dimodifikasi

Perhitungan NK dilakukan menggunakan rumus berikut ini:

$$NK = \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times \text{Bobot (\%)}$$

Seluruh data nilai Keterampilan Berkomunikasi kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah siswa yang hadir untuk memperoleh nilai rata-rata keseluruhan siswa dalam satu kelas. Rata-rata nilai keterampilan tersebut selanjutnya dikategorikan dengan mengacu pada Arikunto & Jabar (2018) dalam Fathima (2024), yang telah dimodifikasi dan disesuaikan dengan kebutuhan penilaian. Modifikasi ini dilakukan agar lebih relevan dengan penilaian keterampilan psikomotorik, mengingat instrumen penilaian menggunakan lembar observasi sebagai alat ukur utama. Kriteria penilaian hasil belajar psikomotorik siswa dapat dilihat pada Tabel 3.31.

Tabel 3.31 Kriteria Penilaian Hasil Belajar Keterampilan Berkomunikasi Siswa

Rentang (%)	Kategori
$76 \leq X \leq 100$	Sangat baik
$56 \leq X \leq 75$	Baik
$40 \leq X \leq 55$	Kurang baik
$0 \leq X \leq 39$	Sangat kurang baik

Sumber: Arikunto & Jabar (2018)

4. Analisis Hasil Belajar Keterampilan Beradaptasi

Analisis hasil belajar keterampilan beradaptasi dilakukan dengan mengolah data dari kuesioner yang telah diisi oleh siswa. Setiap pernyataan dalam kuesioner diberikan skor berdasarkan skala Likert, kemudian skor yang diperoleh dari seluruh siswa dijumlahkan lalu dihitung rata-rata untuk menentukan tingkat keterampilan beradaptasi siswa. Untuk mengetahui nilai siswa dalam satu kuesioner, maka menggunakan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor dalam kuesioner}}{\text{Jumlah kuesioner}}$$

Nilai rata-rata ini dikategorikan sesuai dengan rentang nilai yang telah ditetapkan sebagai acuan. Perhitungan dilakukan menggunakan rumus (Herlina, 2019) :

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{Nilai keseluruhan siswa}}{\text{Jumlah seluruh siswa}}$$

Rata-rata skor dibandingkan dengan kriteria tertentu untuk menentukan tingkat keterampilan yang diukur. Kriteria mengacu pada (Herlina, 2019) yang disajikan pada Tabel 3.32.

Tabel 3.32 Kriteria Penilaian Hasil Belajar Keterampilan Beradaptasi

Rentang Nilai	Kategori
$4,20 < x \leq 5,00$	Sangat tinggi
$3,40 < x \leq 4,20$	Tinggi
$2,60 < x \leq 3,40$	Sedang
$1,80 < x \leq 2,60$	Rendah
$1,00 < x \leq 1,80$	Sangat rendah

Sumber: Herlina, (2019)

5. Analisis Hasil Belajar Keterampilan Manajemen Limbah

Penerapan *Project-Based Learning* dalam pembelajaran pengolahan kopi untuk meningkatkan keterampilan manajemen limbah dapat dianalisis melalui hasil *pre-test* dan *post-test*. Nilai peserta didik dihitung menggunakan rumus yang sesuai untuk mengukur peningkatan keterampilan dan kesadaran sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran. Nilai siswa dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh siswa}}{\text{Jumlah soal}} \times 100$$

Nilai tes siswa yang diperoleh dihitung rata-rata dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah seluruh nilai}}{\text{Banyak data}}$$

Rata-rata nilai siswa diklasifikasikan ke dalam kategori berdasarkan rentang nilai tertentu. Kategori rentang nilai ini mengacu pada Kunandar (2014) dan disajikan dalam Tabel 3.33.

Tabel 3. 33 Kategori Penilaian Hasil Belajar Komponen Keterampilan Manajemen Limbah

Rentang Nilai	Kategori
$80 \leq X \leq 100$	Sangat baik
$60 \leq X < 80$	Baik
$30 \leq X < 60$	Kurang baik
$0 \leq X < 30$	Sangat kurang baik

Sumber Kunandar (2014)

Efektivitas peningkatan hasil belajar diukur melalui perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test*, yang dianalisis menggunakan teknik N-Gain (*Normalized Gain*) dengan rumus sebagai berikut:

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

Rentang skala nilai yang digunakan pada N-Gain dapat dilihat pada Tabel 3.29.

Tabel 3. 34 Kriteria N-Gain

Skor N-Gain	Kriteria N-Gain
0,71 – 1,00	Tinggi
0,31 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Rendah

Sumber: Sukardi (2008)