

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pengembangan E-Modul

3.1.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui pengembangan media pembelajaran e-modul pengolahan ikan berkelanjutan, elemen Produksi Olahan Hasil Hewani yaitu pengolahan ikan. Pengembangan e-modul pengolahan ikan berkelanjutan dilakukan dengan menggunakan model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan yaitu *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi) (Hidayat, 2021).

Model pengembangan ADDIE dipilih karena efektif, menitik beratkan pada pelaksanaan tugas yang autentik dan sistematis, serta sesuai untuk pengembangan produk pembelajaran. Data analisis berasal dari hasil uji validasi yang dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa serta respon siswa terhadap media pembelajaran.

3.1.2 Partisipan

Ahli materi sebagai validator materi, ahli bahasa sebagai validator bahasa, ahli media sebagai validator media, serta siswa kelas XII program keahlian APHP SMKN 1 Surade yang pernah mengikuti mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian pada elemen Produksi Olahan Hasil Hewani menjadi partisipan pada penelitian ini.

3.1.3 Populasi dan Sampel

Siswa kelas XII program keahlian APHP SMKN 1 Surade sebanyak satu kelas dan berjumlah 20 orang yang telah mengikuti mata pelajaran Konsentrasi Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian elemen Produksi Olahan Hasil Hewani yaitu pengolahan hasil ikan menjadi populasi pada penelitian ini.

Teknik *purposive sampling* digunakan dalam mengambil sampel pada penelitian ini. *Purposive sampling* adalah teknik untuk memilih sampel sesuai dengan pertimbangan tertentu. Proses penilaian dan pemberian respon dibutuhkan siswa yang memiliki keterampilan kognitif yang baik. Siswa kelas XII program

keahlian APHP SMKN 1 Surade yang telah mengikuti mata pelajaran Konsentrasi Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian elemen Produksi Olahan Hasil Hewani yaitu pengolahan hasil ikan yang memiliki nilai hasil belajar tertinggi di kelas sebanyak 10 orang menjadi sampel pada penelitian ini.

3.1.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dalam pengumpulan data yang digunakan yaitu lembar validasi pengembangan e-modul menggunakan *rating scale* 1 sampai 4 (Tabel 3.1). Instrumen terdiri dari tiga lembar validasi, yaitu validasi ahli media pembelajaran, validasi ahli materi, dan validasi ahli bahasa, serta tanggapan dari siswa. Validasi dari ketiga ahli dilakukan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh sesuai dengan standar yang ada dan memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Tabel 3.1

Kriteria *Rating Scale*

| Skala | Kriteria |
|-------|--------------------|
| 1 | Sangat Tidak Layak |
| 2 | Tidak Layak |
| 3 | Layak |
| 4 | Sangat Layak |

Sumber: Setiawan dengan Modifikasi (2020)

1) Lembar Validasi Ahli Media Pembelajaran

Validasi media dilakukan untuk memberikan masukan dan evaluasi proses pembelajaran yang dikembangkan yaitu e-modul pengolahan ikan berkelanjutan. Penilaian e-modul berpedoman pada Erinawati (2016) yang berdasar pada 5 aspek penilaian yaitu: tampilan, kemudahan penggunaan, konsistensi, kegrafikan, dan kebermanfaatan. Tabel 3.2 menunjukkan kisi-kisi lembar validasi ahli media.

Tabel 3.2

Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Item |
|-----|-----------------|--|------------|
| 1. | Tampilan Desain | Komposisi warna tulisan dan latar belakang (<i>background</i>) | 1 |
| | | Tata letak (<i>layout</i>) | 2 |
| | | Sinkronisasi ilustrasi grafis dengan visual dan verbal | 3 |

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Item |
|-----|----------------------|--|------------|
| | | Kejelasan judul | 4 |
| | | Kemenarikan desain | 5 |
| 2. | Kemudahan Penggunaan | Sistematika penyajian | 6 |
| | | Kemudahan pengoperasian | 7 |
| | | Fungsi navigasi | 8 |
| 3. | Konsistensi | Konsistensi penggunaan bentuk dan ukuran huruf | 9 |
| | | Konsistensi tata letak (<i>layout</i>) | 10 |
| 4. | Kemanfaatan | Kemudahan kegiatan belajar mengajar | 11 |
| | | Kemudahan interaksi dengan modul | 12 |
| | | Menarik fokus perhatian siswa | 13 |
| 5. | Kegrafikan | Penggunaan warna | 14 |
| | | Penggunaan huruf | 15 |
| | | Penggunaan ilustrasi (gambar, foto) | 16 |
| 6. | Kelengkapan E-Modul | <i>Cover</i> | 17 |
| | | Daftar isi | 18 |
| | | Capaian Pembelajaran | 19 |
| | | Petunjuk penggunaan | 20 |
| | | Glosarium | 21 |
| | | Tujuan | 22 |
| | | Uraian materi | 23 |
| | | Rangkuman | 24 |
| | | Soal Latihan | 25 |
| | | Tugas | 26 |
| | | Penilaian Diri | 27 |
| | | Evaluasi | 28 |
| | | Daftar Pustaka | 29 |

Sumber: Erinawati dengan Modifikasi (2016)

2) Validasi Ahli Materi

Lembar validasi materi digunakan untuk menilai kelayakan dan kesesuaian isi serta materi dari e-modul. Validasi materi ini berpedoman pada standar penilaian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Tabel 3.3 menunjukkan kisi-kisi lembar validasi ahli materi.

Tabel. 3.3
Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Item |
|-----|---|---|------------|
| 1. | Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran | Kelengkapan materi yang disajikan dalam e-modul | 1 |
| | | Keluasan materi yang dijabarkan dalam e-modul | 2 |
| | | Kedalaman materi yang disajikan dalam e-modul | 3 |
| 2. | Keakuratan Materi | Keakuratan konsep dan definisi dalam materi | 4 |
| | | Keakuratan fakta dan data yang disajikan dalam materi | 5 |
| | | Keakuratan contoh dan kasus yang disajikan | 6 |
| | | Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi materi | 7 |
| | | Keakuratan istilah yang sesuai dengan perkembangan ilmu | 8 |
| 3. | Kemutakhiran Materi | Materi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan | 9 |
| | | Menggunakan contoh kasus dalam kehidupan sehari-hari. | 10 |

Sumber: Purwono dengan modifikasi (2008)

3) Validasi Ahli Bahasa

Lembar validasi bahasa dibuat untuk menganalisis secara komprehensif penggunaan bahasa dalam e-modul. Validasi bahasa berpedoman pada standar evaluasi bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Tabel 3.4 menunjukkan kisi-kisi lembar validasi ahli bahasa.

Tabel 3.4
Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Bahasa

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Item |
|-----|-------|--|------------|
| 1. | Lugas | Ketepatan struktur kalimat untuk mewakili pesan dan informasi yang ingin disampaikan | 1 |
| | | Keefektifan kalimat yang digunakan | 2 |

| No. | Aspek | Indikator | Nomor Item |
|-----|--------------------------------------|--|------------|
| | | Kebakuan istilah yang digunakan sesuai dengan fungsi | 3 |
| 2. | Komunikatif | Memudahkan pemahaman terhadap pesan dan informasi | 4 |
| 3. | Dialogis dan interaktif | Mampu memotivasi siswa untuk berpikir kritis | 5 |
| | | Mampu mendorong siswa untuk berpikir kritis | 6 |
| 4. | Kesesuaian dengan perkembangan siswa | Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa | 7 |
| | | Kesesuaian dengan tingkat emosional siswa | 8 |
| 5. | Kesesuaian dengan kaidah kebahasaan | Ketepatan tata bahasa yang digunakan | 9 |
| | | Ketepatan ejaan yang digunakan | 10 |
| 6. | Penggunaan istilah | Konsistensi dalam penggunaan istilah | 11 |

Sumber: Purwono dengan Modifikasi (2008)

4) Lembar Angket Respon Siswa

Lembar angket respon siswa digunakan untuk mengetahui respon siswa setelah menggunakan e-modul. Terdapat 4 aspek penilaian yaitu kualitas, tampilan, isi/materi, dan manfaat. Tabel 3.5 menunjukkan kisi-kisi lembar kuisioner penilaian siswa.

Tabel 3.5

Kisi-kisi Lembar Angket Respon Siswa

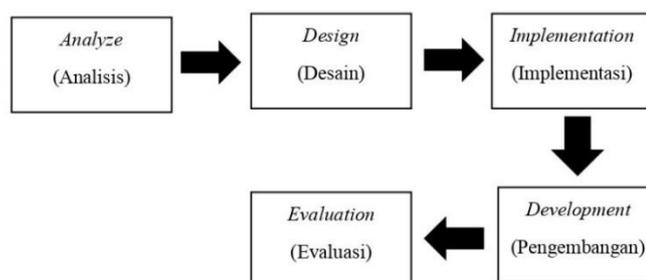
| No. | Aspek | Indikator | Butir Soal |
|-----|------------------|--|------------|
| 1. | Kualitas e-modul | Mudah digunakan | 1 |
| | | Digunakan dimana saja (kepraktisan) | 1 |
| | | Menambah pengetahuan siswa | 1 |
| | | Membantu siswa untuk belajar secara aktif dan mandiri | 1 |
| 2. | Penyajian materi | Mempermudah untuk memahami materi | 1 |
| 3. | Tampilan e-modul | Tampilan media e-modul memiliki gambar dan warna yang serasi | 1 |
| | | Kalimat dalam e-modul secara keseluruhan menarik | 1 |

| No. | Aspek | Indikator | Butir Soal |
|-----|---------|---|------------|
| | | Gambar yang disajikan secara keseluruhan menarik | 1 |
| | | Media e-modul menggunakan bahasa yang komunikatif | 1 |
| 4. | Manfaat | E-modul dapat memotivasi siswa untuk belajar mandiri | 1 |
| | | E-modul dapat menumbuhkan rasa ingin tahu | 1 |
| | | E-modul meningkatkan pengetahuan tentang pengolahan ikan terintegrasi SDGs | 1 |
| | | E-Modul meningkatkan pengetahuan tentang pengelolaan limbah hasil ikan | 1 |
| | | E-modul meningkatkan pengetahuan tentang pemanfaatan produk samping ikan menjadi produk bernilai tambah | 1 |

Sumber: Ismiyaturrohimah dengan Modifikasi (2023)

3.1.5 Prosedur Penelitian

E-modul dikembangkan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi).



Gambar 3.1 Model ADDIE

Sumber: Zulaika (2023)

1) *Analysis* (Analisis)

Peneliti mengidentifikasi masalah yang terdapat pada objek penelitian yaitu siswa yang berkaitan dengan media pembelajaran yang tepat untuk program keahlian APHP. Identifikasi masalah berupa analisis masalah, analisis potensi, analisis materi, dan analisis solusi. Penyebab dikembangkannya e-modul adalah karena belum tersedianya media pembelajaran pada elemen Produksi

Olahan Hasil Hewani pada materi pengolahan hasil ikan. E-modul pengolahan hasil ikan diharapkan dapat memberikan motivasi belajar kepada siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Pengembangan e-modul pengolahan ikan berkelanjutan didasarkan pada belum adanya media yang membahas mengenai pengelolaan limbah yang dihasilkan dari produksi pengolahan ikan.

2) *Design* (Desain)

Peneliti melakukan perancangan media e-modul pdf yang berpedoman pada hasil analisis yang telah dilakukan. Draft e-modul pengolahan ikan berkelanjutan, *flowchart* dan *storyboard* merupakan produk yang dihasilkan pada tahap ini dan dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.

3) *Development* (Pengembangan)

Peneliti membuat e-modul dalam bentuk pdf menggunakan aplikasi Canva yang berpedoman pada draft e-modul, *flowchart*, dan *storyboard* yang telah dirancang pada tahap desain. E-modul selanjutnya divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa untuk memvalidasi kelayakan e-modul untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Langkah-langkah pada tahap pengembangan sebagai berikut:

a. Pengembangan E-Modul

Peneliti mengembangkan e-modul dalam format pdf berdasarkan draft e-modul pengolahan ikan berkelanjutan, *flowchart*, dan *storyboard* yang dibuat pada tahap *design*.

b. Validasi Ahli

Produk berupa e-modul selanjutnya divalidasi kelayakannya oleh *judgment expert* yaitu ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa mengenai media, materi, dan bahasa yang terdapat pada e-modul.

c. Revisi

Revisi dilakukan setelah produk divalidasi kelayakannya oleh *judgment expert*. Hasil penilaian dan tanggapan dari para ahli dijadikan acuan dalam memperbaiki e-modul agar produk yang dibuat menjadi lebih baik dan layak untuk diimplementasikan.

4) *Implementation* (Implementasi)

E-modul yang telah dikembangkan selanjutnya diimplementasikan kepada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap e-modul. Indikator yang belum mencapai persentase harus diperbaiki terlebih dahulu dan divalidasi kembali. Apabila e-modul dinyatakan layak dan memiliki sedikit revisi maka produk dapat langsung diujicobakan. E-modul diimplementasikan pada sampel yang telah dipilih yaitu 10 orang siswa kelas XII APHP SMKN 1 Surade. Siswa melaksanakan pengisian angket respon terhadap e-modul yang telah dibuat untuk mengetahui kelayakan produk.

5) *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluasi terhadap e-modul yang telah dikembangkan dilakukan pada tahap ini. Evaluasi bertujuan untuk mengukur dan menilai modul elektronik yang telah dikembangkan dan menentukan kelayakannya berdasarkan hasil evaluasi dari respon siswa. Revisi atau perbaikan dilakukan pada tahap ini untuk melengkapi kekurangan produk.

3.1.6 Analisis Data

Analisis data hasil validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan e-modul. Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik statistik deskriptif kuantitatif yang dihitung dalam bentuk distribusi dan persentase nilai pada setiap instrumen. Analisis statistik deskriptif merupakan metode analisis data statistik yang mendeskripsikan dan menyajikan sekumpulan data secara apa adanya yang tidak bertujuan untuk melakukan generalisasi yang luas (Muhson, 2006). Metode analisis data yang dapat digunakan untuk menganalisis hasil angket adalah metode analisis deskriptif yang menggunakan rata-rata skor terhadap setiap item yang dinilai (Arikunto, 2009). Berikut rumus yang digunakan:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah skor total (X)}}{\text{Skor maksimum (Xi)}} \times 100$$

Hasil interpretasi skor dikonversi menggunakan Tabel 3.6 untuk memperoleh hasil kelayakan produk media pembelajaran.

Tabel 3.6
Interpretasi Skala Kelayakan E-Modul

| Persentase (%) | Interpretasi |
|----------------------------|--------------------|
| $25,00 \leq x < 43,75$ | Sangat Tidak Layak |
| $43,75 \leq x < 62,55$ | Tidak Layak |
| $62,55 \leq x < 81,25$ | Layak |
| $81,25 \leq x \leq 100,00$ | Sangat Layak |

Sumber: Arikunto dengan Modifikasi (2009)

3.2 Penerapan E-Modul

3.2.1 Desain Penelitian

E-modul diterapkan dengan menggunakan metodologi Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Penelitian Tindakan Kelas merupakan suatu kegiatan penelitian yang mencermati kegiatan pembelajaran yang sengaja dilaksanakan di dalam kelas dengan tujuan untuk memecahkan masalah dan meningkatkan mutu pembelajaran di dalam kelas (Sukardiyono, 2015). Metode Penelitian Tindakan Kelas dilakukan secara bersiklus oleh guru sebagai hasil refleksi kegiatan pembelajaran di kelas (Faridah, 2023).

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang digunakan adalah model Kemmis & Taggart. Model ini menjelaskan bahwa tindakan (*acting*) dan pengamatan (*observing*) merupakan kegiatan yang tidak dapat dipisahkan, oleh karena itu komponen-komponen tersebut digabungkan menjadi satu kesatuan (Kemmis dkk., 2014). Model desain PTK model Kemmis & Taggart terdiri dari empat tahap, yaitu perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*) (Sukardi, 2019). Penerapan e-modul dilakukan dalam dua siklus dengan PTK. Model desain PTK model Kemmis & Taggart ditunjukkan pada Gambar 3.2.

3.2.2 Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa, pengamat, dan guru ampu mata pelajaran Konsentrasi Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian, elemen produksi olahan hasil hewani sebagai instrument verifikator. Siswa yang berpartisipasi adalah siswa kelas XI APHP SMKN 1 Surade.

3.2.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI APHP SMKN 1 Surade yang mempelajari mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian. Populasi penelitian merupakan siswa dari 2 kelas, yaitu XI APHP A sebanyak 20 orang siswa dan XI APHP B sebanyak 20 orang siswa, sehingga populasi pada penelitian ini berjumlah 40 orang siswa.

Sampel diambil dari populasi dengan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* melibatkan pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu guna memenuhi tujuan penelitian dan menjadikan sampel lebih representatif (Sugiyono, 2014). Sampel penelitian pada penelitian ini berjumlah 20 orang siswa kelas XI APHP A SMKN 1 Surade yang mempelajari mata pelajaran Konsentrasi Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian. Hasil wawancara yang diperoleh peneliti dari guru produktif APHP SMKN 1 Surade menyatakan bahwa kelas XI APHP A memiliki kriteria yang sesuai dengan topik penelitian yaitu memiliki rata-rata nilai elemen produksi olahan hasil hewani yang lebih rendah dibandingkan dengan kelas XI APHP B.

3.2.4 Instrumen Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa tes untuk mengukur *environmental awareness* dari aspek kognitif, lembar observasi praktikum untuk menilai kemampuan psikomotorik siswa, dan lembar validasi soal *pre-test* dan *post-test*, dan lembar observasi untuk diisi oleh *judgment expert*.

1) Tes

Tes yang digunakan pada penelitian ini berupa soal *pre-test* dan *post-test*. Penggunaan soal *pre-test* dan *post-test* bertujuan untuk mengukur pengetahuan siswa tentang *environmental awareness*. Tes yang digunakan terdiri dari soal pilihan ganda dan esai. Tabel 3.7 menunjukkan kisi-kisi soal *pre-test* dan *post-test*.

Tabel 3.7
Kisi-kisi Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

| No. | Indikator | Materi | Jenis Soal | Jumlah Butir Soal | Nomor Item |
|-----|--|---|-------------|-------------------|------------|
| 1. | Memahami masalah lingkungan | Dampak pengolahan ikan terhadap lingkungan | PG | 2 | 1,2 |
| | | Jenis-jenis limbah ikan | PG | 2 | 3,4 |
| 2. | Memahami solusi untuk masalah lingkungan; | Hierarki pengelolaan limbah | PG | 2 | 5,6 |
| | | Potensi limbah ikan | PG, Essai | 2 | 7,13 |
| 3. | Peduli terhadap masalah lingkungan | Pemanfaatan limbah ikan | PG Essai | 2 | 8,14 |
| 4. | Berpartisipasi aktif dalam organisasi yang mengampanyekan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan | Pengetahuan mengenai organisasi yang bergerak dalam bidang pengelolaan limbah khususnya limbah pangan | PG | 2 | 10,11 |
| 5. | Memiliki kebiasaan menjaga lingkungan | Penerapan pengolahan ikan yang berkelanjutan | PG Essai | 3 | 9,12,15 |

Sumber: Modifikasi Handayani dkk. (2020a)

2) Lembar Observasi Praktikum

Lembar observasi praktikum digunakan untuk menilai kemampuan psikomotorik siswa. Lembar observasi diisi oleh *observer* dengan menggunakan nilai berupa skor dari setiap komponen penilaian. Penilaian pada lembar observasi praktikum menggunakan skala biner. Berikut merupakan keterangan dari penilaian skala biner (Hajarisman, 2009).

Skor = 1 jika indikator penilaian dilakukan oleh siswa

= 0 jika indikator penilaian tidak dilakukan oleh siswa

Tabel 3.8 menyajikan kisi-kisi lembar observasi kemampuan psikomotorik, sedangkan rubrik penilaian lembar observasi disajikan pada Lampiran 10.

Tabel 3.8

Kisi-kisi Lembar Observasi Praktikum

| No. | Komponen Penilaian | Sub Komponen Penilaian |
|------------------|---|---|
| 1. | Persiapan Kerja | <i>Personal Hygiene</i> |
| | | Persiapan alat dan bahan |
| 2. | Proses Kerja | |
| | Proses Kerja Pembuatan Bakso Ikan | <i>Filleting</i> ikan |
| | | Penyimpanan kulit dan tulang ikan |
| | | Pencucian ikan <i>fillet</i> |
| | | Pemakaian air untuk pencucian ikan <i>fillet</i> |
| | | Pencampuran daging ikan dan es batu |
| | | Penghancuran daging ikan dan es batu |
| | | Pencampuran daging ikan dan bumbu yang telah dihaluskan |
| | | Penggunaan <i>food processor</i> dalam penghancuran bahan |
| | | Pencampuran daging ikan halus yang telah dibumbui dengan tepung tapioka |
| | | Pembentukan adonan |
| | | Perebusan |
| | | Pemakaian air untuk perebusan bakso |
| | | Penirisan |
| | | Pengemasan |
| | | Pemilahan sampah |
| | Proses Kerja Pembuatan Keripik Kulit Ikan | Pembersihan kulit ikan dari sisik dan sisa daging |
| | | Penyimpanan sisik ikan |
| | | Pencucian kulit ikan |
| | | Pemakaian air untuk pencucian kulit ikan |
| | | Penyerapan air dari kulit ikan dengan tisu |
| | | Pemotongan kulit ikan |
| | | Pencampuran kulit ikan dengan bumbu |
| | | Pelumuran kulit ikan dengan tepung maizena |
| | | Penggorengan |
| | | Penirisan keripik kulit ikan |
| | | Pengemasan |
| Pemilahan sampah | | |

| No. | Komponen Penilaian | Sub Komponen Penilaian |
|-----|--------------------|------------------------------|
| 3. | Hasil (Produk) | Bentuk |
| | | Warna |
| | | Kenampakan |
| | | Aroma |
| | | Tekstur |
| | | Rasa |
| 4. | Sikap Kerja | Keterampilan dalam bekerja |
| | | Kedisiplinan dalam bekerja |
| | | Tanggung jawab dalam bekerja |
| | | Konsentrasi dalam bekerja |
| 5. | Waktu | Penyelesaian pekerjaan |

Sumber: Handayani dengan Modifikasi (2021)

3) Instrumen Validasi

Guru pengampu mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian dan dosen program studi Pendidikan Teknologi Agroindustri sebagai *judgment expert* dijadikan sebagai instrumen verifikator. Instrumen yang divalidasi adalah lembar *pre-test* dan *post-test*, lembar angket, dan lembar observasi. Instrumen penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data adalah *rating scale* 1 sampai 4 (dapat dilihat pada Tabel 3.1).

a. Kisi-kisi Validasi Tes Objektif *Pre-Test* dan *Post-Test*

Validasi instrumen dilakukan oleh ahli materi untuk menunjukkan kesesuaian jenis data yang dikumpulkan dengan tujuan penelitian (Ismiyaturrohimah, 2023). Tabel 3.9 menunjukkan kisi-kisi validasi instrumen tes.

Tabel 3.9

Kisi-kisi Validasi Instrumen Lembar *Pre-Test* dan *Post-Test*

| No. | Indikator Penilaian | Butir Penilaian |
|-----|---------------------|---|
| 1. | Materi/Isi | Soal sesuai dengan indikator soal |
| | | Pengecoh berfungsi |
| | | Memiliki jawaban yang tepat/benar |
| 2. | Konstruksi | Pokok soal tidak memberikan petunjuk ke jawaban yang benar |
| | | Pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bersifat negatif |
| | | Pilihan jawaban tidak mengandung “semua benar” atau “semua salah” |

| No. | Indikator Penilaian | Butir Penilaian |
|-----|---------------------|--|
| | | Gambar, tabel, grafik, diagram jelas dan berfungsi |
| | | Butir soal tidak bergantung pada soal sebelumnya |
| 3. | Bahasa | Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia |
| | | Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat |
| | | Pilihan jawaban tidak mengulang kata yang merupakan satu kesatuan pengertian |

Sumber: Kusnandar (2009)

b. Kisi-kisi Validasi Instrumen Lembar Observasi Praktikum

Validasi instrumen lembar observasi dilakukan oleh ahli materi sebagai *judgment expert*. Aspek yang dinilai pada lembar validasi 31 instrument observasi ditunjukkan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10

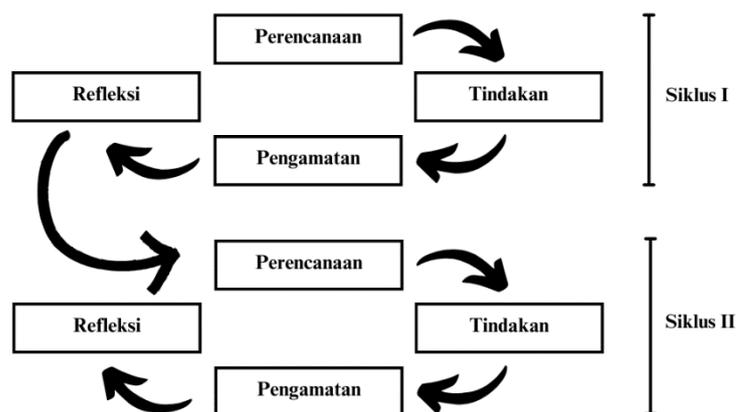
Aspek Penilaian Validasi Lembar Observasi

| Instrumen | Aspek Penilaian |
|------------------|---|
| Lembar Observasi | Keterkaitan indikator dengan tujuan |
| | Kesesuaian pertanyaan/pernyataan dengan indikator yang diukur |
| | Penggunaan bahasa yang baik dan benar |

Sumber: Faridah dengan Modifikasi (2023)

3.2.5 Prosedur Penelitian

Penerapan e-modul dilaksanakan dalam dua siklus atau dua pertemuan. Kegiatan belajar dilaksanakan menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). Adapun tahapan yang dilaksanakan oleh peneliti ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 PTK Model Kemmis & Taggart

Sumber: Hikmawati (2017)

Peneliti menentukan elemen nomor dua pada mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian, yaitu elemen Produksi Olahan Hasil Hewani dalam penelitian ini. Materi yang dipelajari adalah pengolahan hasil ikan.

1) Siklus I

a. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan pada siklus I terdiri dari: (1) menganalisis kompetensi *environmental awareness* siswa kelas XI APHP SMKN 1 Surade dengan melakukan wawancara kepada pihak guru; (2) analisis materi dari elemen nomor dua pada mata pelajaran Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian, yaitu pengolahan hasil ikan. Materi tersebut akan dipelajari pada semester genap di kelas XI APHP; (3) menyusun modul ajar dan tahapan pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PJBL), menyusun instrumen penelitian dan menyiapkan e-modul pengolahan ikan berkelanjutan.

b. Tindakan (*Acting*)

Tindakan merupakan tahap pengimplementasian dari tahap perencanaan. Tindakan pada penelitian ini adalah melakukan pembelajaran dengan menerapkan e-modul pengolahan ikan berkelanjutan. Model pembelajaran yang digunakan adalah PJBL dengan pendekatan saintifik. Implementasi tindakan pada siklus I dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11
Implementasi Tindakan pada Siklus I

| No. | Kegiatan | Sintak Pembelajaran | Deskripsi | Alokasi Waktu |
|-----|-------------|---------------------|---|---------------|
| 1. | Pendahuluan | | <p>Orientasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam dan menyapa siswa. 2. Guru bersama siswa mempersiapkan kelas agar kondusif sebelum pembelajaran dimulai. 3. Siswa bersama guru berdoa untuk memulai pembelajaran. 4. Siswa mempersiapkan diri untuk memulai kegiatan belajar mengajar. 5. Guru memeriksa kehadiran siswa. 6. Guru memeriksa kerapian siswa. <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. 2. Guru memotivasi siswa untuk fokus pada kegiatan pembelajaran. <p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan soal <i>pre-test</i> materi pengolahan ikan berkelanjutan 2. Guru mengajukan pertanyaan terkait topik pertemuan sebelumnya. | 15' |

| No. | Kegiatan | Sintak Pembelajaran | Deskripsi | Alokasi Waktu |
|-----|---------------|---------------------|--|---------------|
| | | | 3. Guru memberikan informasi mengenai capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran 4. Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. | |
| 2. | Kegiatan Inti | Pertanyaan Mendasar | 1. Guru menginstruksikan siswa untuk mengunduh dan membuka e-modul melalui ponsel. 2. Guru memberikan pertanyaan pemantik mengenai materi pengolahan ikan berkelanjutan . <ol style="list-style-type: none"> a. Apa saja dampak pengolahan ikan terhadap lingkungan? b. Bagaimana prinsip pengolahan ikan yang berkelanjutan? c. Apa saja bentuk pemanfaatan dari produk samping (limbah) ikan? Guru memberikan materi mengenai pengolahan ikan berkelanjutan 3. Guru memberikan materi mengenai pengolahan ikan berkelanjutan. <ul style="list-style-type: none"> • Penanganan mutu bahan baku olahan ikan • Prinsip pengolahan ikan berkelanjutan – Hierarki pengelolaan limbah | 40' |

| No. | Kegiatan | Sintak Pembelajaran | Deskripsi | Alokasi Waktu |
|-----|----------|------------------------------|--|---------------|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • Prosedur produksi pengolahan ikan (bakso) secara berkelanjutan • Peralatan pengolahan ikan (bakso) • Potensi produk samping ikan (limbah ikan) • Jenis-jenis limbah ikan dan dampaknya bagi lingkungan • Pemanfaatan limbah ikan menjadi produk yang bernilai tambah • Pengendalian mutu proses dan hasil olahan ikan <ol style="list-style-type: none"> 4. Siswa mengamati pematerian dan bertanya tentang hal-hal yang masih meragukan. 5. Guru bertanya kepada siswa apabila ada hal yang tidak dipahami dan membantu siswa untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar 6. Guru menginstruksikan siswa untuk merancang proyek pengolahan ikan dan produk sampingnya | |
| | | Mendesain Perencanaan Produk | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa menjadi 4 kelompok yang terdiri dari 5 orang. 2. Guru menugaskan siswa untuk merancang pembuatan produk pengolahan ikan menjadi bakso. | 30' |

| No. | Kegiatan | Sintak Pembelajaran | Deskripsi | Alokasi Waktu |
|-----|----------|--------------------------|--|---------------|
| | | | 3. Guru menginstruksikan siswa untuk merancang produk keripik kulit ikan sebagai pemanfaatan limbah hasil ikan dari pengolahan bakso. 4. Guru menginstuksikan siswa untuk mengisi lembar kerja praktikum pada e-modul dalam merancang pembuatan produk. | |
| | | Menyusun Jadwal Aktivasi | 1. Guru memeriksa lembar rancangan proyek siswa 2. Guru menginformasikan terkait jadwal pembuatan produk 3. Guru memberikan aturan mengenai waktu penyelesaian proyek | 10' |
| 3. | Penutup | | Refleksi, Evaluasi, dan Tindak Lanjut 1. Guru mengulas pembelajaran dengan menyimpulkan dan memberi informasi pembelajaran berikutnya. 2. Guru melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran 3. Guru memberikan post-test materi pengolahan ikan berkelanjutan. 4. Guru bersama siswa mengakhiri kegiatan pembelajaran 5. Siswa berdoa bersama dan memberi salam | 25' |

c. Pengamatan (*Observing*)

Pengamatan dan tindakan dilakukan secara bersamaan. Pengamatan pengetahuan *environmental awareness* pada siswa dilakukan saat kegiatan belajar berlangsung. Pada siklus I, pengamatan dilakukan melalui nilai *pre-test* dan *post-test*.

d. Refleksi (*Reflecting*)

Peneliti mengidentifikasi kelebihan, kekurangan, masalah, dan kendala yang ditemukan pada kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan pada tahap ini. Selain refleksi mandiri oleh peneliti, tanggapan dan masukan dari *observer* juga menjadi bahan refleksi pada penelitian ini. Hasil refleksi menjadi bahan pertimbangan dan perbaikan dalam pelaksanaan penelitian siklus II.

(2) Siklus II

a. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan pada siklus II terdiri dari: (1) menyusun modul ajar dan tahapan pembelajaran dengan model *Project Based Learning* (PJBL); (2) menyusun instrumen penelitian dan menyiapkan e-modul pengolahan ikan berkelanjutan.

b. Tindakan (*Acting*)

Siklus II berisi pengulangan kembali secara singkat materi pelajaran yang telah dipelajari pada siklus I dan melakukan kegiatan praktikum pengolahan hasil ikan dengan menerapkan konsep hierarki manajemen limbah sesuai dengan materi pada e-modul pengolahan ikan berkelanjutan. Implementasi tindakan pada siklus II dapat dilihat pada Tabel 3.12.

c. Pengamatan (*Observing*)

Pengamatan dilaksanakan secara bersamaan dengan tindakan. Pengamatan kemampuan psikomotorik siswa dilakukan pada saat kegiatan praktikum dilaksanakan. Tahap pengamatan pada siklus II bertujuan menilai kemampuan psikomotorik melalui lembar observasi kegiatan praktikum.

Tabel 3.12
Implementasi Tindakan pada Siklus II

| No. | Kegiatan | Sintak Pembelajaran | Deskripsi | Alokasi Waktu |
|-----|---------------|---|--|---------------|
| 1. | Pendahuluan | | <p>Orientasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam dan menyapa siswa. 2. Guru bersama siswa mempersiapkan kelas agar kondusif sebelum pembelajaran dimulai. 3. Siswa bersama guru berdoa untuk memulai pembelajaran. 4. Siswa mempersiapkan diri untuk memulai kegiatan belajar mengajar. 5. Guru memeriksa kehadiran siswa. 6. Guru memeriksa kerapian siswa. <p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk fokus dan bersemangat dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. <p>Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan apersepsi dengan mengulas kembali proyek yang telah dirancang oleh siswa. | 5' |
| 2. | Kegiatan Inti | Memonitor Keaktifan dan Perkembangan Proyek | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bertanya terkait kesiapan siswa pada proyek pembuatan produk 2. Guru memonitor dan membimbing siswa dalam setiap aktivitas pengerjaan proyek mulai dari persiapan hingga melaporakannya | 80' |

| No. | Kegiatan | Sintak Pembelajaran | Deskripsi | Alokasi Waktu |
|-----|----------|-----------------------------|---|---------------|
| | | | 3. Siswa melaksanakan praktikum pengolahan ikan yaitu bakso ikan dan pengolahan produk samping ikan menjadi keripik kulit ikan | |
| | | Menguji Hasil | 1. Guru mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil proyek produk bakso dan keripik kulit ikan. 2. Siswa dan guru melakukan sesi tanya jawab. | 10' |
| | | Evaluasi Pengalaman Belajar | 1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk merefleksikan semua kegiatan dalam pembelajaran berbasis proyek yang telah dilakukan. 2. Guru menjelaskan kepada siswa mengenai hal-hal yang masih belum jelas. | 10' |
| 3. | Penutup | | Refleksi, Evaluasi, dan Tindak Lanjut 1. Guru dan siswa melakukan sesi tanya jawab mengenai hal-hal yang diragukan. 2. Siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan guru melalui refleksi terhadap kegiatan pembelajaran 3. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam | 15' |

d. Refleksi (*Reflecting*)

Peneliti mengidentifikasi kelebihan, kekurangan, masalah, dan kendala yang ditemukan pada kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Selain refleksi mandiri oleh peneliti, tanggapan dan masukan dari *observer* juga menjadi bahan refleksi pada penelitian ini. Siklus II adalah siklus terakhir pada penelitian ini, maka hasil refleksi dijadikan sebagai hasil temuan penelitian dan tidak dijadikan bahan refleksi dalam perencanaan pada siklus berikutnya.

3.2.6 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari analisis data hasil *pre-test* dan *post-test* serta analisis data observasi praktikum.

1) Teknik Analisis Data *Pre-test* dan *Post-test*

a. Nilai *Pre-test* dan *Post-test*

Penilaian hasil belajar dianalisis secara kuantitatif dengan bantuan Ms. Excel. Perhitungan skor *pre-test* dan *post-test* digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Produksi Olahan Hasil Hewani di SMKN 1 Surade menetapkan nilai ketuntasan minimal sebesar 80. Oleh karena itu, siswa dianggap tuntas apabila memperoleh nilai 80 ke atas, dan tidak tuntas apabila memperoleh nilai 80 ke bawah. Berdasarkan hal tersebut, pengetahuan siswa sebelum dan sesudah diberikan e-modul berdasarkan pada nilai KKM.

Nilai sebagai data yang telah diperoleh selanjutnya dihitung untuk mendapatkan nilai rata-rata sehingga akan diperoleh kriteria rata-rata nilai siswa.

$$\text{Nilai Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah Nilai}}{\text{Jumlah Siswa}} \times 100\%$$

Kriteria rata-rata nilai siswa dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13

Kriteria Rata-rata Nilai Siswa

| Nilai Rata-rata | Kriteria |
|-----------------|---------------|
| 0-40 | Sangat Rendah |
| 41-55 | Rendah |
| 56-70 | Cukup |
| 71-85 | Tinggi |

| Nilai Rata-rata | Kriteria |
|-----------------|---------------|
| 86-100 | Sangat Tinggi |

Sumber: Depdiknas (2012)

b. Uji *Normalized Gain*

Peningkatan pengetahuan *environmental awareness* pada siswa digunakan uji *Normalized Gain (N-gain)* yang berdasar pada penelitian Zahro & Astono (2017). Perhitungan *N-gain* menggunakan rumus sebagai berikut.

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

Hasil data yang diperoleh dari perhitungan *N-gain* dibagi menjadi tiga kategori. Kriteria *N-gain* disajikan pada Tabel 3.14

Tabel 3.14

Kriteria *N-gain*

| Skor <i>N-gain</i> | Kriteria |
|-----------------------|----------|
| $g < 0,3$ | Rendah |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$ | Sedang |
| $g > 0,7$ | Tinggi |

Sumber: Zahro & Astono (2017)

2) Analisis Data Lembar Observasi

Penilaian hasil kemampuan psikomotorik siswa dilakukan dengan menghitung skor yang diperoleh dari lembar observasi. Nilai keseluruhan kinerja siswa pada seluruh aspek penilaian praktikum dihitung sebagai rata-rata persentase dengan butir penilaian pada masing-masing aspek yang dapat dicapai oleh siswa. Pengolahan nilai/skor keterampilan siswa adalah:

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

Rata-rata nilai siswa dikonversikan ke dalam kategori pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15

Kategori Skala Penilaian Kemampuan Psikomotorik Siswa

| Rata-rata Nilai (%) | Kategori |
|-------------------------------|--------------------|
| $0 \leq \text{nilai} \leq 20$ | Sangat Kurang Baik |
| $20 < \text{nilai} \leq 40$ | Kurang Baik |
| $40 < \text{nilai} \leq 60$ | Cukup Baik |
| $60 < \text{nilai} \leq 80$ | Baik |
| $80 < \text{nilai} \leq 100$ | Sangat Baik |