# PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI BIOTEKNOLOGI BERBASIS KEARIFAN LOKAL KELAS X SMA

**TESIS**


OLEH :

**MINDARIATI**

**NIM F2151231016**



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN**
**JURUSAN ILMU PENDIDIKAN**
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**PONTIANAK**


**2025**

# PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI BIOTEKNOLOGI BERBASIS KEARIFAN LOKAL KELAS X SMA

**TESIS**

OLEH :
**MINDARIATI**
**NIM F2151231016**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN**
**JURUSAN ILMU PENDIDIKAN**
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**PONTIANAK**
**2025**

# PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI BIOTEKNOLOGI BERBASIS KEARIFAN LOKAL KELAS X SMA

**TESIS**

Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister
Jurusan Ilmu Pendidikan
Program Studi Magister Teknologi Pendidikan


OLEH :
**MINDARIATI**
**NIM F2151231016**



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN**
**JURUSAN ILMU PENDIDIKAN**
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**PONTIANAK**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI BIOTEKNOLOGI BERBASIS KEARIFAN LOKAL KELAS X SMA**

Tanggung Jawab Yuridis

**MINDARIATI**
**NIM F2151231016**

Disetujui,

| Pembimbing I | Pembimbing II |
|---|---|
| **Dr. Afandi, M.Pd.** | **Dr. Haratua Tiur Maria S, M.Pd.** |
| **NIP. 198705282008121002** | **NIP. 196702221991012001** |

Mengetahui,
Ketua Program Studi Magister Teknologi Pendidikan
FKIP Universitas Tanjungpura

**Dr. Venny Karolina, M.A.TESOL**
**NIP 198004212005012003**

Lulus Ujian : 15 Mei 2025

## LEMBAR PENGESAHAN

## PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI BIOTEKNOLOGI BERBASIS KEARIFAN LOKAL KELAS X SMA

Tanggung Jawab Yuridis

**MINDARIATI**
**NIM F2151231016**

Disetujui,

| Pembimbing I | Pembimbing II |
|---|---|
| **Dr. Afandi, M.Pd.** | **Dr. Haratua Tiur Maria S, M.Pd.** |
| **NIP. 198705282008121002** | **NIP. 196702221991012001** |
| Penguji I | Penguji II |
| **Dr. Eny Enawaty, M.Si.** | **Dr. Elvi Rusmiyanto P.W, M.Si.** |
| **NIP 196605241992022001** | **NIP 197109012000031003** |

Mengetahui,
Ketua Program Studi Magister Teknologi Pendidikan
FKIP Universitas Tanjungpura

**Dr. Venny Karolina, M.A.TESOL**
**NIP 198004212005012003**

Lulus Tanggal : 15 Mei 2025

## LEMBAR PENGESAHAN

## PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI BIOTEKNOLOGI BERBASIS KEARIFAN LOKAL KELAS X SMA

Tanggung Jawab Yuridis

**MINDARIATI**
**NIM F2151231016**

Disetujui,

| Pembimbing I | Pembimbing II |
|---|---|
| **Dr. Afandi, M.Pd.** | **Dr. Haratua Tiur Maria S, M.Pd.** |
| **NIP. 198705282008121002** | **NIP. 196702221991012001** |

Disahkan
Dekan

**Dr. H. Ahmad Yani T, M.Pd**
**NIP 196504011991021001**

Lulus tanggal : 15 Mei 2025

**LEMBAR PERSETUJUAN**

# PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL BERBASIS KEARIFAN LOKAL KELAS X SMA

**KELAYAKAN TESIS**

**MINDARIATI**
**NIM F2151231016**

Disetujui

| Pembimbing I | Pembimbing II |
|---|---|
| **Dr. Afandi, M.Pd** | **Dr. Haratua Tiur Maria S, M.Pd** |
| **NIP. 198705282008121002** | **NIP. 196702221991012001** |

Mengetahui
Ketua Program Studi Magister Teknologi Pendidikan
FKIP Universitas Tanjungpura

**Dr. Venny Karolina , M.A., TESOL**
**NIP. 198004212005012003**

**LEMBAR PENGESAHAN KELAYAKAN TESIS**

# PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL BERBASIS KEARIFAN LOKAL KELAS X SMA

Tanggung Jawab Yuridis

**MINDARIATI**
**NIM F2151231016**

Disahkan

Pembimbing I

**Dr. Afandi, M. Pd**
**NIP. 198705282008121002**

Pembimbing II

**Dr. Haratua Tiur Maria S, M.Pd**
**NIP.196702221991012001**

Penguji I

**Dr. Eny Enawaty, M. Si**
**NIP. 196605241992022001**

Penguji II

**Dr. Elvy Rusmiyanto, S.Si.,M.Si**
**NIP. 197109012000031003**

Mengetahui
Ketua Program Studi Magister Teknologi Pendidikan
FKIP Universitas Tanjungpura

**Dr. Venny Karolina , M.A., TESOL**
**NIP. 198004212005012003**

Lulus Kelayakan tanggal : 28 April 2025

# PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mindariati

NIM : F2151231016

Jurusan/Prodi : Ilmu Pendidikan / Teknologi Pendidikan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pemikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tesis ini merupakan hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, April 2025

Yang membuat pernyataan,




**MINDARIATI**

**NIM. F2151231016**

# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang berjudul **"Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Bioteknologi Berbasis Kearifan Lokal Kelas X SMA"**. Penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

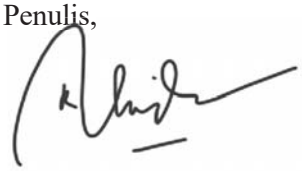
1. Dr. Ahmad Yani T, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Tanjungpura yang telah menciptakan lingkungan akademik yang kondusif bagi para mahasiswa untuk mengembangkan potensi mereka.
2. Dr. Halida, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan bimbingan dan dukungan selama proses penulisan proposal ini.
3. Dr. Venny Karolina, M.A., TESOL., selaku Ketua Program Studi Magister Teknologi Pendidikan yang telah mendukung penulis dalam mengaplikasikan ilmu yang telah dipelajari ke dalam penelitian ini.
4. Dr. Afandi, M.Pd., selaku dosen pembimbing I, yang dengan kesabaran telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang berharga dalam penyusunan proposal ini.

5. Dr. Haratua Tiur Maria S, M.Pd., selaku dosen pembimbing II, yang senantiasa memberikan saran, kritik konstruktif, dan dukungan dalam setiap tahap penulisan proposal.
6. Dr. Eny Enawaty, M.Si., selaku dosen penguji I yang telah memberikan banyak saran dan masukan dalam penulisan tesis ini.
7. Dr. Elvi Rusmiyanto, P.W, M.Si., selaku dosen penguji II yang telah membimbing dan memberikan masukan yang bermanfaat.
8. Krisnawati Purnamasari, S.Pd., selaku Kepala SMA Negeri 9 Pontianak, yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian dan guru-guru yang memberikan motivasi selama penelitian dilaksanakan.
9. Kedua orang tua, keluarga, serta sahabat-sahabat mahasiswa Program Studi Magister Teknologi Pendidikan yang selalu memberikan dukungan moral, motivasi, dan doa yang tiada henti kepada penulis.

Harapan penulis, semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknologi Pendidikan, serta dapat menjadi referensi yang berguna bagi peneliti selanjutnya.

Pontianak, Mei 2025

Penulis,



Mindariati

# ABSTRAK

Mindariati. 2025. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Bioteknologi Berbasis Kearifan Lokal Kelas X SMA.* Tesis. Program Studi Magister Teknologi Pendidikan. Universitas Tanjungpura Pontianak. Pembimbing: (1) Dr. Afandi, M.Pd., (2) Dr. Haratua Tiur Maria S, M.Pd.

**Kata Kunci**: *ADDIE, bioteknologi, kearifan lokal, media pembelajaran interaktif, teknologi pendidikan*

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi efektivitas media pembelajaran interaktif pada materi bioteknologi **berbasis kearifan lokal** kelas X SMA. Media pembelajaran dikembangkan dalam bentuk website interaktif yang mengintegrasikan video dan kuis berbasis kearifan lokal Kalimantan Barat, seperti fermentasi tempoyak, terasi, tape, cincalok, dan pekasam. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Uji coba media dilakukan melalui validasi ahli, uji coba perorangan, kelompok kecil, dan uji coba lapangan dengan siswa SMA Negeri 9 Pontianak. Hasil validasi menunjukkan bahwa media ini memiliki kualitas sangat baik berdasarkan penilaian ahli materi (3,87/sangat layak), ahli media (3,83/sangat layak), dan ahli desain (3,88/sangat layak). Hasil uji efektivitas menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain *nonequivalent control group* menunjukkan bahwa rata-rata nilai pretest pada kelas eksperimen adalah 44,53 dan meningkat menjadi 89,33 pada posttest, sedangkan kelas kontrol meningkat dari 41,67 menjadi 62,94. Uji N-Gain menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman siswa lebih tinggi pada kelompok eksperimen (0,72/kategori tinggi) dibandingkan kelompok kontrol (0,45/kategori sedang). Uji *effect size* media pembelajaran interaktif menghasilkan nilai d sebesar 1,87, yang menunjukkan pengaruh sangat besar dari penggunaan media terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hasil angket menunjukkan bahwa siswa memberikan respons yang baik terhadap penggunaan media pembelajaran ini, dengan mayoritas siswa merasa lebih termotivasi dan lebih mudah memahami materi bioteknologi dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Kesimpulan penelitian ini adalah media pembelajaran interaktif pada materi bioteknologi berbasis kearifan lokal efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran terbukti memberikan dampak positif, sehingga dapat menjadi media pembelajaran yang efektif dalam pendidikan.

# *ABSTRACT*

*Mindariati. 2025. Development of Interactive Learning Media Wisdom for Biotechnology Based on Local Materials Grade X Senior High School Students. Thesis. Master's Program in Educational Technology. Universitas Tanjungpura, Pontianak. Supervisors: (1) Dr. Afandi, M.Pd., (2) Dr. Haratua Tiur Maria S, M.Pd.*

***Keywords**: ADDIE, biotechnology, local wisdom, interactive learning media, educational technology*

*This study aims to develop and evaluate the effectiveness of interactive learning media based on local wisdom for teaching biotechnology to Grade X Senior High School students. The learning media was developed in the form of an interactive website that integrates videos and quizzes based on local culture from West Kalimantan, such as the fermentation of tempoyak, terasi, tape, cincalok, and pekasam. The research method employed is Research and Development (R&D) with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Media trials were conducted through expert validation, individual trials, small group trials, and field trials with students from SMA Negeri 9 Pontianak. The validation results indicate that this media has very high quality based on assessments from material experts (3.87/very feasible), media experts (3.83/very feasible), and design experts (3.88/very feasible). The effectiveness test using the quasi-experimental method with a nonequivalent control group design showed that the average pretest score in the experimental class was 44.53, which increased to 89.33 in the posttest, while the control class increased from 41.67 to 62.94. The N-Gain test showed that the improvement in student understanding was higher in the experimental group (0.72/high category) compared to the control group (0.45/moderate category), demonstrating the effectiveness of the interactive learning media. The effect size test resulted interactive media in a d value of 1.87, indicating a very large impact of using the media on improving student learning outcomes. The questionnaire results showed that students responded positively to the use of this learning media, with the majority of students feeling more motivated and finding it easier to understand biotechnology material compared to conventional teaching methods. The conclusion of this study is that interactive learning of biotechnology material media based on local wisdom is effective in enhancing students' understanding. The use of technology in learning, wisdom, has proven to have a positive impact, thus making it an effective learning media in education.*

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ..... i

KATA PENGANTAR ..... ii

*ABSTRACT* ..... iv

DAFTAR ISI ..... vi

DAFTAR TABEL ..... xii

DAFTAR GAMBAR ..... xiv

DAFTAR GRAFIK ..... xv

DAFTAR LAMPIRAN ..... xvi

BAB I PENDAHULUAN ..... 1

A. Latar Belakang ..... 1

B. Rumusan Masalah ..... 7

C. Tujuan Penelitian ..... 7

D. Manfaat Penelitian ..... 8

E. Definisi Operasional ..... 10

F. Spesifikasi Produk ..... 15

BAB II KAJIAN TEORI ..... 19

A. Pengembangan ..... 19

1. Kawasan Teknologi Pendidikan ..... 19

2. Teori Pengembangan ..... 20

3. Research and Development (RnD) ..... 22

4. Jenis Model Desain Pengembangan ..... 24

5. Desain Pengembangan ADDIE ..... 27

B. Media Pembelajaran ..... 29

1. Pengertian Media ..... 29

2. Pengertian Pembelajaran ..... 30

3. Pengertian Media Pembelajaran ..... 32

4. Manfaat Media Pembelajaran ..... 35

5. Fungsi Media Pembelajaran ..... 36

6. Media Pembelajaran di Sekolah ..... 38

C. Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website ..... 41

1. Pengertian Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website ..... 41

2. Karakteristik Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website ..... 42

3. Manfaat Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website ..... 43

4. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website ..... 43

5. Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Website ..... 45

6. Tantangan Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Website ..... 45

D. Materi Bioteknologi ..... 46

1. Pengertian Bioteknologi ..... 46

2. Kearifan Lokal dalam Bioteknologi ..... 47

3. Kearifan Lokal Khas Kalimantan Barat ..... 48

a) Tempoyak ..... 48

b) Terasi ..... 49
c) Tape ..... 50
d) Cincalok ..... 51
e) Pekasam ..... 51
4. Integrasi Kearifan Lokal di Kelas X SMA ..... 53
E. Hasil Belajar ..... 55
1. Teori Belajar ..... 56
2. Teori Belajar Konstruktivisme ..... 57
3. Hasil Belajar ..... 59
F. Kajian Penelitian Relevan ..... 61
G. Kerangka Berpikir ..... 64
BAB III METODOLOGI PENELITIAN ..... 66
A. Metode Penelitian ..... 66
B. Prosedur Pengembangan ..... 67
1. Analisis (Analysis) ..... 73
2. Desain (Design) ..... 75
3. Pengembangan (Development) ..... 78
4. Implementasi (Implementation) ..... 81
5. Evaluasi (Evaluation) ..... 82
C. Subjek Penelitian ..... 83
D. Lokasi dan Waktu Penelitian ..... 84
E. Instrumen Penelitian Pengembangan ..... 86

1. Teknik Pengumpulan Data ..... 86
a) Tes ..... 86
b) Non Tes ..... 87
2. Teknik Analisis Data ..... 93
a) Analisis Deskriptif Kualitatif ..... 93
b) Analisis Kuantitatif ..... 94
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 100
A. Hasil Penelitian ..... 100
1. Desain Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Kearifan Lokal ..... 100
a. Tahap Analisis *(Analysis)* ..... 100
b. Tahap Desain *(Design)* ..... 105
2. Profil Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Kearifan Lokal ..... 112
a. Tahap Pengembangan *(Development)* ..... 112
1) Uji Validitas Instrumen ..... 112
2) Hasil Uji Reliabilitas Instrumen ..... 113
3) Hasil Validasi Ahli ..... 114
4) Hasil Uji Coba Produk ..... 123
b. Profil Produk Akhir ..... 125
3. Efektivitas Penggunaan Media dalam Pemahaman Siswa ..... 135
a. Tahap Implementasi *(Implementation)* ..... 135
1) Proses Implementasi Media di Kelas ..... 135
2) Hasil Pretest ..... 138

3) Hasil Posttest ..... 141
4) Perbandingan Hasil Pretest dan Posttest ..... 143
b. Tahap Evaluasi *(Evaluation)* ..... 148
1) Uji Statistik Deskriptif ..... 148
2) Uji Normalitas ..... 150
3) Uji Homogenitas ..... 152
4) Uji Mann Whitney U ..... 154
5) Effect Size ..... 155
6) Hasil Angket Respon Siswa ..... 158
B. Pembahasan ..... 161
1. Desain Media Pembelajaran ..... 161
2. Profil Media Pembelajaran ..... 164
3. Efektivitas Media Pembelajaran ..... 167
BAB V PENUTUP ..... 173
A. Kesimpulan ..... 173
1. Desain Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Kearifan Lokal ..... 173
2. Profil Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Kearifan Lokal ..... 174
3. Efektivitas Media dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa ..... 175
B. Saran ..... 175
1. Saran untuk Guru ..... 175
2. Saran bagi Siswa ..... 176
3. Saran untuk Pengembang Media ..... 176

4. Saran untuk Penelitian Selanjutnya ..... 176

DAFTAR PUSTAKA ..... 177

LAMPIRAN ..... 184

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kerangka Berpikir ..... 64

Tabel 3.1. Langkah Pengembangan Model ADDIE ..... 71

Tabel 3.2 Desain *nonequivalent control group design* ..... 84

Tabel 3.3 Timeline Penelitian ..... 85

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi ..... 99

Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Desain ..... 90

Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Media ..... 91

Tabel 3.7 Kriteria Validasi Ahli ..... 93

Tabel 3.8 Kriteria Kevalidan Media ..... 94

Tabel 3.9 Kriteria Effect Size ..... 99

Tabel 4.1 Hasil Wawancara dengan Kepala Sekolah ..... 101

Tabel 4.2 Hasil Angket Respon Siswa ..... 104

Tabel 4.3 Hasil Uji Validitas Instrumen ..... 113

Tabel 4.4 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen dengan ICC ..... 114

Tabel 4.5 Data Validator ..... 115

Tabel 4.6 Validasi Ahli Materi ..... 116

Tabel 4.7 Validasi Ahli Media ..... 118

Tabel 4.8 Validasi Ahli Desain ..... 120

Tabel 4.9 Hasil Validasi Ahli terhadap Media ..... 122

Tabel 4.10 Hasil Pretest Siswa ..... 140

Tabel 4.11 Hasil Posttest Siswa ..... 142

Tabel 4.12 Perbandingan Hasil Pretest dan Posttest ..... 144

Tabel 4.13 Analisis Statistik Deskriptif..... 148

Tabel 4.14 Hasil Uji Normalitas Pretest dan Posttest..... 151

Tabel 4.15 Hasil Uji Homogenitas (Levene's Test) .....153

Tabel 4.16 Hasil Uji Mann-Whitney U .....154

Tabel 4.17 Nilai Standar Deviasi Pretest Posttest Eksperimen .....156

Tabel 4.18 Nilai Standar Deviasi Pretest Posttest Kontrol.....157

Tabel 4.19 Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa .....159

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model ADDIE ..... 28

Gambar 3.1. Prosedur Pengembangan Model ADDIE ..... 70

Gambar 4.1 Desain Tampilan Awal Produk ..... 107

Gambar 4.2 Desain Tampilan Menu Ayo Kita Pahami ..... 108

Gambar 4.3 Desain Tampilan Menu Ayo Kita Dalami ..... 109

Gambar 4.4 Desain Tampilan Menu Ayo Kita Berkereasi ..... 110

Gambar 4.5 Desain Tampilan Menu Ayo Kita Bermain Game ..... 111

Gambar 4.1 Tampilan Halaman Muka Website ..... 126

Gambar 4.2 Tampilan Menu Ayo Kita Pahami ..... 128

Gambar 4.3 Tampilan Menu Ayo Kita Dalami ..... 129

Gambar 4.4 Tampilan Menu Ayo Kita Berkreasi ..... 130

Gambar 4.5 Tampilan Menu Ayo Kita Main Game ..... 131

Gambar 4.6 Tampilan Menu Ayo Kita Berkolaborasi ..... 133

# DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Validasi Ahli.....23

Grafik 4.2 Hasil Uji Coba Produk.....125

# DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pedoman Wawancara Analisis Kebutuhan ..... 184
Lampiran 2. Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan ..... 186
Lampiran 3. Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik ..... 192
Lampiran 4. Hasil Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik ..... 194
Lampiran 5. Storyboard Media Pembelajaran ..... 196
Lampiran 6. Manual Book ..... 199
Lampiran 7. Lembar Validasi Ahli Materi ..... 209
Lampiran 8. Hasil Validasi Ahli Materi ..... 212
Lampiran 9. Lembar Validasi Ahli Media ..... 213
Lampiran 10. Hasil Validasi Ahli Media ..... 216
Lampiran 11. Lembar Validasi Ahli Desain ..... 217
Lampiran 12. Hasil Validasi Ahli Desain ..... 220
Lampiran 13. Perhitungan Hasil Validasi Ahli ..... 221
Lampiran 14. Lembar Uji Coba Perorangan ..... 228
Lampiran 15. Hasil Uji Coba Perorangan ..... 230
Lampiran 16. Lembar Uji Coba Kelompok Kecil ..... 231
Lampiran 17. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil ..... 233
Lampiran 18. Lembar Uji Coba Kelompok Besar ..... 234
Lampiran 19. Hasil Uji Coba Kelompok Besar ..... 238
Lampiran 20. Perhitungan Hasil Uji Coba ..... 226
Lampiran 21. Hasil Pretest Kelas Kontrol ..... 227
Lampiran 22. Hasil Pretest Kelas Eksperimen ..... 230

Lampiran 23. Soal Posttest .....244
Lampiran 24. Hasil Posttest Kelas Kontrol .....250
Lampiran 25. Hasil Posttest Kelas Eksperimen..... 252
Lampiran 26. Surat Penelitian .....254
Lampiran 27. Dokumentasi Penelitian ..... 256
Lampiran 28. Perhitungan Statistik Data (SPSS).....260
Lampiran 29. Rencana PelaksanaanPembelajaran (RPP) dan LKPD ..... 291

# BAB I

# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Pembelajaran di era digital menghadapi tantangan dan tuntutan baru, terutama dengan diterapkannya Kurikulum Merdeka oleh pemerintah Indonesia (Nada & Wijayanti, 2023). Kurikulum ini menekankan pentingnya pembelajaran yang inovatif, kolaboratif, dan berorientasi pada kebutuhan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan problem-solving. Selain itu, Kurikulum Merdeka memberikan kebebasan bagi siswa untuk belajar sesuai dengan minat dan bakat mereka, menekankan pentingnya pendidikan yang lebih adaptif dan fleksibel dalam mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad ke-21. Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah menjadi bagian yang sangat penting dalam dunia pendidikan, terutama dalam menghadapi revolusi digital (Nengsih & Haryanti, 2024). Di era ini, pembelajaran berbasis digital tidak hanya membantu meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga memperkaya berbagai gaya belajar mereka, baik visual, auditori, maupun kinestetik (Surati, 2020). Sebagai contoh, penggunaan media digital memungkinkan siswa untuk mengakses informasi kapan saja dan di mana saja, serta menyediakan berbagai bentuk representasi materi melalui video, simulasi, atau aplikasi interaktif yang memungkinkan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan bermakna.

Biologi merupakan salah satu mata pelajaran yang krusial dalam kurikulum SMA karena memberikan pemahaman tentang kehidupan dan teknologi (Riani dkk, 2021). Salah satu materi penting dalam biologi adalah bioteknologi, yang mencakup proses-proses biologi yang memanfaatkan mikroorganisme dalam kegiatan produksi, seperti fermentasi. Di Kalimantan Barat, terdapat berbagai produk tradisional yang memanfaatkan bioteknologi lokal, seperti tempoyak, terasi, tapai, cincalok, dan pekasam. Produk-produk ini merupakan hasil fermentasi yang dilakukan oleh masyarakat setempat, sehingga mempelajarinya dapat membantu siswa memahami penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari (Fatra dkk., 2024). Mempelajari bioteknologi berbasis kearifan lokal ini penting untuk membangun pengetahuan ilmiah, dan untuk melestarikan warisan budaya daerah. Namun, rendahnya pemahaman siswa terhadap produk-produk bioteknologi lokal mengindikasikan perlunya pendekatan yang lebih inovatif dan relevan dalam pengajaran (Siswanto, 2010). Salah satu alasan utama rendahnya pemahaman ini adalah metode pengajaran sederhana yang masih digunakan, yang sering kali bersifat monoton dan tidak melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar. Sebagian besar pengajaran biologi, termasuk materi bioteknologi, masih didominasi oleh metode ceramah dan penggunaan media visual statis seperti slide presentasi, yang kurang mampu menarik minat siswa dan membantu mereka memahami konsep-konsep yang kompleks (Riani dkk., 2021).

Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis website yang dapat diakses oleh siswa kapan saja dan di mana saja (Sulistiani dkk., 2024). Media ini dirancang khusus untuk materi bioteknologi berbasis kearifan lokal, yang diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa (Nurhikmah., 2024). Penggunaan website dalam pembelajaran dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa, serta memungkinkan mereka untuk belajar dengan cara yang lebih mandiri. Media pembelajaran berbasis website ini menyediakan simulasi, animasi, dan video interaktif yang memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan proses fermentasi dan penerapan bioteknologi dengan cara yang lebih konkret dan mudah dipahami (Salwa dkk., 2024). Video pembelajaran yang disediakan dalam media ini akan dibuat secara mandiri untuk memastikan relevansi konten dengan konteks lokal dan memperkaya pengalaman belajar siswa. Video ini akan menampilkan tahapan demi tahapan proses pembuatan makanan tradisional berbasis bioteknologi seperti tempoyak, terasi, tape, cincalok dan pekasam, sehingga siswa dapat melihat langsung bagaimana bioteknologi berperan dalam kehidupan sehari-hari. Setiap tahapan proses ini akan dijelaskan dalam video untuk memudahkan pemahaman siswa tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang mereka pelajari. Hal ini sejalan dengan saran dosen penguji untuk memastikan materi pembelajaran tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga memberikan contoh konkret dari penerapan bioteknologi dalam praktik sehari-hari.

Selain itu, video yang dibuat sendiri juga dapat membantu meningkatkan autentisitas konten pembelajaran dan memberikan pengalaman yang lebih kaya kepada siswa. Pemilihan kelima makanan khas ini yaitu tempoyak, terasi, tape, cincalok dan pekasam didasarkan pada pertimbangan bahwa kelimanya adalah produk fermentasi tradisional yang memiliki relevansi lokal dan dapat dipelajari secara langsung oleh siswa di Kalimantan Barat. Misalnya, tempoyak merupakan hasil fermentasi buah durian, yang banyak ditemui di Kalimantan Barat, sedangkan pekasam adalah makanan hasil fermentasi ikan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat lokal. Siswa akan lebih mudah memahami konsep-konsep bioteknologi melalui produk yang dekat dengan kehidupan mereka sehari-hari, meskipun belum memahami proses ilmiah di balik pembuatannya.

Lebih lanjut, penggunaan *Google Sites* sebagai platform utama dalam pengembangan media pembelajaran ini juga mendukung literasi digital siswa, sejalan dengan kebijakan pemerintah yang mendorong integrasi teknologi dalam pendidikan (Ningrum dkk., 2024). *Google Sites* memungkinkan siswa untuk mengakses materi pembelajaran dengan mudah melalui perangkat digital seperti laptop atau smartphone, serta memfasilitasi pembelajaran mandiri dengan menyediakan berbagai konten interaktif yang dapat diakses kapan saja. Selain itu, platform ini menyediakan fitur diskusi yang memungkinkan siswa untuk dapat berinteraksi satu sama lain dan dengan guru.

Hal ini dapat meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses belajar. Dengan demikian, *Google Sites* tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai alat untuk mendukung pengembangan literasi digital siswa (Ayupratiwi, 2024).

Wawancara dengan kepala sekolah dilakukan untuk memahami kebutuhan dan tantangan yang dihadapi sekolah dalam menerapkan media pembelajaran berbasis teknologi. Tujuan wawancara ini adalah untuk mendapatkan perspektif dari pihak sekolah mengenai kesiapan dan dukungan terhadap pengembangan media pembelajaran digital serta untuk mengidentifikasi masalah utama yang perlu diatasi dalam implementasi media tersebut. Wawancara ini juga memberikan informasi tentang tujuan pembelajaran yang relevan dengan konteks lokal dan bagaimana media tersebut dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran di SMA Negeri 9 Pontianak.

SMA Negeri 9 Pontianak merupakan salah satu sekolah yang telah berupaya untuk mengikuti perkembangan teknologi, terutama dalam penggunaan media pembelajaran digital. Sekolah ini memiliki 7 rombongan belajar (rombel) di tingkat kelas X dengan rata-rata 36 siswa per kelas, sehingga total terdapat 252 siswa di tingkat tersebut. Berdasarkan hasil pra-riset melalui wawancara dan observasi awal, ditemukan beberapa masalah utama dalam proses pembelajaran, terutama terkait motivasi belajar siswa. Dari 252 siswa, sekitar 67% mengakui sering menggunakan ponsel selama proses pembelajaran di kelas.

Penggunaan ponsel ini berdampak pada berkurangnya konsentrasi mereka di kelas. Hal ini dapat membuat proses belajar mereka menjadi terganggu. Media pembelajaran berbasis website ini diharapkan dapat mengarahkan penggunaan teknologi secara lebih positif dengan menyediakan platform belajar yang interaktif dan menarik, sehingga siswa dapat memanfaatkan perangkat digital mereka untuk tujuan pendidikan. Selain itu, motivasi belajar juga menjadi isu penting di kelas X SMA Negeri 9 Pontianak. Sebanyak 58% siswa menyatakan bahwa mereka merasa kurang termotivasi untuk mengikuti pembelajaran biologi. Faktor yang mempengaruhi rendahnya motivasi ini adalah metode pembelajaran yang masih bersifat konvensional, seperti ceramah dan presentasi visual statis, yang kurang interaktif dan tidak mampu menstimulasi minat siswa (Kusumaningrum dkk., 2022). Metode ceramah membuat siswa hanya mendengar dan mencatat, tanpa adanya keterlibatan aktif dalam proses belajar (Mulyaningsih dkk., 2023).

Lebih jauh lagi, hasil observasi pra-riset juga menunjukkan bahwa 43% dari siswa memiliki gaya belajar kinestetik, di mana mereka lebih mudah memahami materi melalui gerakan atau aktivitas fisik, namun metode pengajaran yang ada saat ini belum dapat mengakomodasi kebutuhan mereka (Mustafa, 2023). Media pembelajaran yang digunakan masih minim visualisasi interaktif atau aktivitas yang dapat merangsang gaya belajar tersebut (Salsidu dkk., 2017). Interaktivitas adalah salah satu komponen penting yang ingin diintegrasikan dalam media pembelajaran ini.

Dengan menyediakan berbagai aktivitas seperti kuis interaktif dan video, media ini diharapkan dapat memfasilitasi gaya belajar kinestetik serta gaya belajar visual dan auditori, sehingga lebih banyak siswa dapat memahami materi dengan lebih baik.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, masalah utama dalam penelitian ini adalah bagaimana pengembangan media pembelajaran interaktif pada materi bioteknologi berbasis kearifan lokal di kelas X SMA Negeri 9 Pontianak. Adapun sub-masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana desain media pembelajaran interaktif pada materi bioteknologi berbasis kearifan lokal di kelas X SMA?
2. Bagaimana profil media pembelajaran interaktif pada materi bioteknologi berbasis kearifan lokal di kelas X SMA?
3. Bagaimana efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi bioteknologi berbasis kearifan lokal di kelas X SMA?

## C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah untuk:

1. Menghasilkan desain media pembelajaran interaktif pada materi bioteknologi berbasis kearifan lokal di kelas X SMA.

2. Mengetahui profil media pembelajaran interaktif pada materi bioteknologi berbasis kearifan lokal di kelas X SMA.
3. Menguji efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis kearifan lokal dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi bioteknologi berbasis kearifan lokal di kelas X SMA.

## D. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini memiliki manfaat baik secara teoritis maupun praktis. Adapun manfaat dari penelitian tersebut adalah:

**1. Secara teoritis**

a. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan bioteknologi berbasis kearifan lokal terkait penggunaan media pembelajaran interaktif.
b. Menghasilkan media pembelajaran inovatif yang dapat digunakan sebagai referensi dalam proses pembelajaran bioteknologi, terutama pada materi bioteknologi berbasis kearifan lokal.
c. Memperkaya kajian mengenai pengembangan media pembelajaran interaktif yang relevan dengan konteks lokal.

**2. Secara praktis**

a. Bagi Siswa

Dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, menyederhanakan konsep-konsep abstrak pada bioteknologi berbasis kearifan lokal melalui visualisasi interaktif yang lebih konkret.

Serta memperdalam pemahaman mereka terkait aplikasi bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari.

b. Bagi Guru

Media ini dapat dijadikan bahan ajar yang membantu guru menyampaikan materi bioteknologi secara lebih menarik dan interaktif, sekaligus memperkaya metode pengajaran biologi dengan media pembelajaran interaktif.

c. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan peluang bagi peneliti untuk mengembangkan keterampilan dalam merancang dan mengevaluasi media pembelajaran interaktif, serta sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya terkait pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi dan kearifan lokal.

d. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan menjadi inspirasi bagi pengembangan kurikulum dan inovasi dalam metode pengajaran di SMA Negeri 9 Pontianak, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah tersebut secara keseluruhan.

e. Bagi Pembuat Kebijakan Pendidikan

Penelitian ini dapat menjadi salah satu acuan dalam penyusunan kebijakan terkait implementasi teknologi dalam pembelajaran dan integrasi kearifan lokal sebagai bagian dari pendidikan nasional yang berkelanjutan.

Penelitian ini diharapkan tidak hanya menghasilkan media pembelajaran yang inovatif, tetapi juga memberikan dampak jangka panjang terhadap pembelajaran bioteknologi dan meningkatkan kualitas pendidikan berbasis teknologi di SMA Negeri 9 Pontianak serta sekolah-sekolah lain yang ingin mengadopsi pendekatan serupa.

## E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dalam interpretasi istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, penulis menjelaskan beberapa istilah penting sesuai dengan konteks operasional di lapangan sebagai berikut:

### 1. Media Pembelajaran

Media pembelajaran dalam penelitian ini adalah sarana belajar yang digunakan untuk menyampaikan materi bioteknologi berbasis kearifan lokal kepada siswa kelas X SMA Negeri 9 Pontianak. Media ini berbentuk website yang bersifat interaktif, mengintegrasikan berbagai elemen seperti teks, gambar, video, dan kuis yang memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Media interaktif merujuk pada jenis media yang memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan konten, memberikan umpan balik secara langsung, dan mengakses materi secara mandiri. Fitur-fitur interaktif dalam media ini meliputi diskusi online, kuis interaktif, serta simulasi animasi yang menggambarkan proses fermentasi seperti pembuatan tempoyak, terasi, tape, cincalok dan pekasam.

Media ini dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti laptop atau smartphone, baik secara mandiri oleh siswa maupun secara berkelompok dengan bantuan proyektor atau LCD di kelas. Kemampuan siswa untuk mengakses konten secara fleksibel mendukung literasi digital mereka, sekaligus memfasilitasi pembelajaran yang adaptif dan personal.

2. **Media Interaktif**

   Media interaktif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah media pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan informasi secara satu arah, tetapi juga mengundang siswa untuk aktif berpartisipasi melalui fitur interaktif seperti teks, gambar, video, dan kuis. Siswa dapat mengakses video yang menggambarkan tahapan fermentasi dan proses bioteknologi, berpartisipasi dalam kuis untuk menguji pemahaman mereka, dan berdiskusi secara langsung dengan guru maupun teman sekelas di forum diskusi. Media ini tidak hanya menyajikan materi dalam format pasif seperti membaca atau menonton video, tetapi juga mengintegrasikan *feedback* langsung melalui kuis dan simulasi, sehingga dapat melihat hasil pembelajaran mereka secara *real-time*.

3. **Kearifan Lokal**

   Kearifan lokal dalam penelitian ini merujuk pada nilai-nilai, pengetahuan, dan praktik tradisional yang berkembang dalam masyarakat lokal di Kalimantan Barat, khususnya Pontianak, yang relevan dengan pengajaran bioteknologi berbasis kearifan lokal.

Kearifan lokal dalam konteks bioteknologi mencakup teknik fermentasi tradisional yang digunakan dalam pembuatan makanan khas daerah, seperti tempoyak, terasi, tape,cincalok, dan pekasam.

a. **Tempoyak**

   Tempoyak merupakan fermentasi durian yang populer di Kalimantan Barat. Proses pembuatannya dilakukan dengan menyimpan durian yang telah diolah selama beberapa hari hingga mengalami fermentasi alami oleh bakteri asam laktat. Reaksi kimia utama dalam pembuatan tempoyak yaitu fermentasi asam laktat. Tempoyak memiliki rasa asam yang khas dan sering digunakan sebagai bumbu dalam berbagai masakan tradisional. Selain itu tempoyak juga memberikan manfaat bagi kesehatan pencernaan.

b. **Terasi**

   Terasi merupakan hasil fermentasi udang rebon atau ikan kecil yang difermentasi dengan garam dan kemudian dikeringkan. Proses fermentasi ini menghasilkan aroma yang kuat dan khas, menjadikannya sebagai bumbu penting dalam berbagai masakan khas Kalimantan Barat dan daerah lain di Indonesia. Setiap makanan khas ini melibatkan proses bioteknologi alami melalui fermentasi oleh mikroorganisme. Pembelajaran tentang makanan-makanan ini dalam media pembelajaran yang dikembangkan bertujuan untuk membantu siswa memahami bagaimana fermentasi terjadi baik secara modern maupun tradisional.

c. **Tape**

Tape adalah produk fermentasi dari singkong atau ketan yang difermentasi menggunakan ragi. Proses ini menghasilkan rasa manis dengan sedikit alkohol yang terbentuk secara alami. Tape sering dikonsumsi langsung sebagai makanan ringan atau diolah lebih lanjut menjadi minuman tradisional.

d. **Cincalok**

Cincalok adalah makanan fermentasi khas Kalimantan Barat yang terbuat dari udang kecil yang difermentasi dengan garam dan gula. Proses fermentasi ini melibatkan mikroorganisme alami yang memberikan rasa asam dan gurih yang unik. Cincalok biasanya digunakan sebagai pelengkap dalam hidangan khas Melayu.

e. **Pekasam**

Pekasam adalah produk fermentasi ikan atau sawi yang menggunakan garam dan beras sebagai bahan fermentasi. Proses ini bertujuan untuk mengawetkan ikan atau sawi yang berlimpah di daerah pedalaman dan pesisir Kalimantan Barat. Fermentasi ini membuat ikan atau sawi menjadi lunak dan menghasilkan cita rasa yang khas, sering kali dimanfaatkan sebagai lauk pendamping nasi.

Setiap makanan khas ini memiliki proses bioteknologi yang melibatkan fermentasi alami oleh mikroorganisme, dan pengajarannya dalam media pembelajaran ini dirancang untuk membantu siswa memahami bagaimana proses fermentasi terjadi secara modern dan tradisional.

**4. Materi Bioteknologi**

Materi bioteknologi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pokok bahasan dalam mata pelajaran Biologi kelas X yang mencakup konsep dan penerapan bioteknologi baik modern maupun tradisional seperti fermentasi. Proses fermentasi yang diajarkan meliputi cara pembuatan makanan tradisional seperti tempoyak, terasi, tape, cincalok, dan pekasam. Dalam konteks pembelajaran ini, siswa diharapkan dapat memahami proses bioteknologi melalui tahapan-tahapan fermentasi, mengenali peran mikroorganisme, dan menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi Dasar (KD) yang berkaitan dengan materi ini adalah KD 3.8 (memahami konsep bioteknologi) dan KD 4.8 (menerapkan proses bioteknologi dalam kehidupan nyata).

**5. Efektivitas**

Efektivitas dalam konteks penelitian ini diukur dari seberapa baik media pembelajaran interaktif yang dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi bioteknologi. Pengukuran efektivitas dilakukan melalui perbandingan hasil pretest dan posttest, yang akan menunjukkan peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan media pembelajaran. Selain itu, penilaian terhadap respon siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan media tersebut, termasuk partisipasi dalam kuis, diskusi online, dan penggunaan fitur interaktif lainnya.

Juga akan dijadikan indikator untuk mengevaluasi efektivitas media. Efektivitas media ini tidak hanya diukur dari aspek peninpgkatan nilai, tetapi juga dari seberapa aktif siswa terlibat dalam pembelajaran dan sejauh mana motivasi belajar mereka meningkat setelah menggunakan media pembelajaran berbasis website ini.

## F. Spesifikasi Produk

Media pembelajaran interaktif pada materi bioteknologi yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang dengan spesifikasi yang mencakup berbagai elemen untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik, mendalam, dan interaktif. Produk ini diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar, serta mendukung pencapaian kompetensi bioteknologi berbasis kearifan lokal. Berikut adalah spesifikasi produk media pembelajaran yang akan dihasilkan.

### 1. Platform

Media pembelajaran ini dikembangkan dalam bentuk website interaktif yang dibuat menggunakan *Google Sites*. Website ini dapat diakses melalui berbagai perangkat elektronik seperti laptop atau smartphone dari manapun dan kapanpun. Website ini mencakup elemen visual seperti gambar, video, dan animasi yang mendukung pembelajaran bioteknologi. Sebagai platform berbasis web, media ini memungkinkan akses fleksibel, baik oleh siswa secara mandiri maupun oleh guru di kelas dengan bantuan proyektor atau LCD.

Kelebihan utama dari platform ini adalah *user-friendly* sehingga mudah digunakan oleh siswa dengan berbagai tingkat kemampuan teknologi.

**2. Teknologi**

Website ini menggunakan teknologi web interaktif yang mendukung elemen-elemen multimedia seperti audio-visual, video, dan kuis otomatis untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap materi. Video tutorial dalam website ini menampilkan proses pembuatan makanan khas bioteknologi lokal seperti tempoyak, terasi, tape, cincalok, dan pekasam, dengan penjelasan langkah-langkah fermentasi yang ditampilkan secara visual. Setiap video juga disertai dengan kuis interaktif untuk menguji pemahaman siswa setelah menonton. Selain itu, antarmuka situs yang mudah digunakan memastikan siswa dan guru dapat dengan cepat memahami cara menggunakan media ini tanpa kendala teknis.

**3. Fitur Utama**

a. Proses Bioteknologi

Media ini menyediakan video pembelajaran yang menggambarkan proses-proses bioteknologi tradisional seperti pembuatan makanan khas Kalimantan Barat, termasuk tempoyak, terasi, tape, cincalok, dan pekasam. Video ini disajikan dalam bentuk audio-visual yang menarik, sehingga siswa dapat mempelajari tahapan fermentasi secara lebih jelas dan menyeluruh.

Setiap video diiringi dengan penjelasan ilmiah yang mengaitkan proses tradisional dengan konsep-konsep bioteknologi modern.

b. Konten Multimedia

Website ini menyajikan konten multimedia yang kaya, mencakup kombinasi teks, gambar, video, dan kuis untuk memperkaya pengalaman belajar siswa. Konten ini dirancang untuk mengakomodasi berbagai gaya belajar, termasuk visual, auditori, dan kinestetik, sehingga semua siswa dapat memahami materi dengan cara yang paling sesuai dengan mereka. Animasi simulasi yang menggambarkan proses fermentasi juga membantu siswa untuk memahami konsep bioteknologi yang lebih abstrak dengan visualisasi yang lebih konkret.

c. Kuis Interaktif

Salah satu fitur utama dari media pembelajaran ini adalah kuis interaktif, yang digunakan untuk menguji pemahaman siswa setelah mempelajari materi. Kuis ini dirancang dengan platform *Wordwall* yang memungkinkan siswa untuk langsung mendapatkan umpan balik dari jawaban mereka. Kuis ini tidak hanya mengukur pemahaman siswa, tetapi juga dirancang untuk meningkatkan motivasi belajar mereka melalui tantangan yang menarik. Dengan adanya fitur ini, siswa dapat mengukur kemajuan mereka secara mandiri dan mendapatkan pengalaman belajar yang lebih aktif.

**4. Tujuan**

Media pembelajaran interaktif ini bertujuan untuk:

a. Meningkatkan pemahaman siswa tentang materi bioteknologi berbasis kearifan lokal, melalui visualisasi proses yang lebih konkret dan pengalaman belajar yang lebih kaya.
b. Memotivasi siswa untuk lebih tertarik mempelajari biologi, khususnya topik bioteknologi, dengan menggunakan teknologi yang menarik, relevan, dan mudah diakses.
c. Mengintegrasikan kearifan lokal seperti tempoyak, terasi, tape, cincalok, dan pekasam sebagai bentuk penerapan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa dapat lebih menghargai pengetahuan tradisional dalam konteks ilmiah modern.
d. Mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi dalam pembelajaran melalui fitur-fitur interaktif seperti teks, gambar, video dan kuis, sehingga mereka dapat belajar secara mandiri dan kolaboratif.

Melalui pengembangan media pembelajaran interaktif ini, diharapkan pembelajaran bioteknologi menjadi lebih menarik, interaktif, dan relevan bagi siswa, serta memberikan dampak positif terhadap prestasi belajar mereka. Selain itu, media ini juga bertujuan untuk membangun literasi digital siswa dengan memperkenalkan teknologi berbasis web sebagai bagian integral dari pembelajaran.