

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID*
BERMUATAN EVALUASI HOTS PADA MATERI
FUNGI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Oleh :

NAUFAL WIMA AL FAHRI

NIM : 1708086033

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2022

HALAMAN JUDUL

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID*
BERMUATAN EVALUASI HOTS PADA MATERI
FUNGI**

SKRIPSI
Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Oleh :

NAUFAL WIMA AL FAHRI

NIM : 1708086033

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama: Naufal Wima Al Fahri

NIM; 1708086033

Jurusan: Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis berjudul:

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID BERMUATAN EVALUASI HOTS PADA MATERI FUNGI

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian saya pribadi, kecuali beberapa sumber tertentu yang saya ambil sebagai rujukan.

Semarang, 20 Desember 2022

Pemkuat pernyataan



Naufal Wima Al Fahri
NIM. 1708086033



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngalyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 2615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif
Berbasis *Android* bermuatan Evaluasi HOTS
Pada materi Fungi

Penulis : Naufal Wima Al Fahri

NIM : 1708086033

Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan
dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 30 Desember 2022

DEWAN PENGUJI

PENGUJI I

Dr. Listyono, M. Pd.

NIP. 196910162008041001

PENGUJI II

Elina Lestariyanti, M. Pd.

NIP. 199106192019032022

PENGUJI III

Dr. H. Nur Khoir, M. Ag.

NIP. 197404182005011002

PENGUJI IV

Era Nardia Anggis, M. Pd.

NIP. 19907062019032014

PEMBIMBING I

Dr. H. Nur Khoiri, M. Ag.

NIP. 197404182005011002

PEMBIMBING II

Widi Cahya Adi, M. Pd.

NIP. 199206192019031014



NOTA PEMBIMBNG

Yth. Ketua Progam Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul:

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBASIS *ANDROID* BERMUATAN EVALUASI HOTS PADA
MATERI FUNGI**

Nama: Naufal Wima Al Fahri

NIM: 1708086033

Jurusan: Pendidikan Biologi

Saya mem&ang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Dr. H. Nur Khoiri, M. Ag

NIP. 197404182005011002

NOTA PEMBIMBNG

Yth. Ketua Progam Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul:

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
BERBASIS *ANDROID* BERMUATAN EVALUASI HOTS PADA
MATERI FUNGI**

Nama: Naufal Wima Al Fahri
NIM: 1708086033
Jurusan: Pendidikan Biologi

Saya mem&ang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Widi Cahya Adi, M. Pd
NIP. 199206192019031014

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS *ANDROID* BERMUATAN EVALUASI HOTS PADA MATERI FUNGI

Naufal Wima Al Fahri

1708086033

Kompetensi penting yang perlu dipersiapkan untuk memenuhi tuntutan abad 21 adalah kemampuan HOTS. Kurikulum 2013 bertujuan mengembangkan keterampilan HOTS. Survey PISA Indonesia tahun 2018, kategori membaca sains dan matematika berada pada urutan ke 73 dari 78. Harapan kurikulum 2013 perlu memanfaatkan TIK. Penelitian ini bertujuan untuk menguraikan karakteristik media pembelajaran berupa aplikasi pembelajaran bermuatan evaluasi HOTS pada materi fungi. Penelitian ini merupakan penelitian *Research & Development*. Model penelitian menggunakan model ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Desain penelitian ini menyediakan sumber belajar berbasis *android* pada materi fungi kelas X pada KD 3.7 dengan muatan evaluasi HOTS. Pengujian media pembelajaran ini dilakukan dengan uji kevalidan dan uji kelayakan. Penilaian validator media pembelajaran interaktif adalah 90.79%, penilaian validator ahli materi fungi adalah 89,06%, penilaian guru biologi kelas X MIPA SMAN 1 Slahung adalah 92,74% dan pengujian terhadap siswa kelas X MIPA SMAN 1 Slahung adalah 81.06%. dari hasil penilaian masuk dalam kategori sangat layak. sedangkan hasil validasi soal berbasis HOTS menunjukkan bahwa soal-soal evaluasi sudah sesuai kategori soal HOTS. Hasil keseluruhan penilaian yang diberikan oleh validator ahli media pembelajaran, validator ahli muatan materi fungi, validator dari guru Biologi mendapatkan kategori sangat layak dan validasi dari ahli evaluasi berbasis HOTS menunjukkan bahwa soal evaluasi dalam produk media pembelajaran sesuai dengan kriteria soal HOTS.

Kata kunci: *Android*, Biologi, Evaluasi HOTS, Fungi, Media Pembelajaran.

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata s&ang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

| | | | |
|---|----|---|----|
| ا | A | ط | t} |
| ب | B | ظ | z} |
| ت | T | ع | ' |
| ث | s\ | غ | g |
| ج | J | ف | F |
| ح | h} | ق | q |
| خ | Kh | ك | K |
| د | D | ل | I |
| ذ | z/ | م | M |
| ر | R | ن | N |
| ز | Z | و | w |
| س | S | ه | H |
| ش | Sy | ء | ' |
| ص | s} | ي | y |
| ض | d} | | |

Bacaan Mad:

a>= a Panjang

i>= I Panjang

u>= u panjang

KATA PENGANTAR

Assalamualikum Wr. Wb
Bismillahirrahmanirrahim,

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Tidak lupa sholawat serta salam senantiasa kita panjatkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW. Yang senantiasa kita nantikan syafaatnya kelak pada hari kiamat. Dengan mengucapkan *Alhamdulillah* dan teriring rasa syukur yang tak hingga kepada Allah SWT. yang telah memberikan kelancaran dalam pengerjaan skripsi dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Interktif Berbasis *android* Bermuatan Evaluasi HOTS Pada Materi Fungi”**

Selama penulisan skripsi ini, penulis tidak lepas dari segala bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Berkenaan dengan hal tersebut, atas segala bentuk bantuan dan kerja sama yang telah diberikan, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufik, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. Listyono, M.Pd., selaku Kepala Jurusan Program studi dan Bapak Saifullah Hidayat, S.Pd.,

M.Sc., selaku Sekretaris Prodi Pendidikan Biologi UIN Walisongo.

4. Bapak Dr. Nur Khoiri, M. Pd selaku pembimbing I dan Bapak Widi Cahya Adi, M. Pd selaku pembimbing II, yang tak hentinya memberikan berbagai bimbingan dan masukan hingga selesainya penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. H. Ruswan, MA selaku wali dosen yang telah memberikan motivasi dan arahan baik dalam penulisan skripsi maupun dalam proses perkuliahan
6. Ibu Nisa Rasyida, M. Pd, Ibu Ndzani Latifatur Rofiah dan Ibu Erna Wijayanti M. Pd yang berkenan untuk menjadi validator produk media pembelajaran yang dikembangkan.
7. Bapak dan Ibu dosen program studi Pendidikan Biologi UIN Walisongo Semarang yang selama masa perkuliahan telah memberikan keilmuan dan berbagai pengalaman yang sangat berguna untuk masa depan penulis
8. Ibu Endang Sri Winarni, S. Pd sebagai guru mata pelajaran biologi SMAN 1 Slahung dan pihak SMAN 1 Slahung yang berkenan memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
9. Kedua orang tua Papa dan Mama, Drs. Sunarno Wibowo, M. Pd dan Siti Mariyam, S. Pd, Nenek tercinta

Poeniyem, Serta adik terkasih Nastiti Wima Al Husna yang selalu memberikan berbagai dukungan, motivasi dan energi positif dalam berbagai lini kehidupan, serta yang teramat penting yaitu doa dan kasih sayang yang tak terhingga

10. Saudara tercinta Budhe Atik, Budhe Salbiyah, Budhe Binti, Mbak Agustin Rani Nurfadila, M. Tr. P, Mas Muhammad Yusuf bin Dimiyati, S. Pd dan Prada (Marinir) Alif Maulana Akbar yang telah memberikan dukungan dan doa dalam kelancaran studi penulis
11. Teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2017 A atas kebersamaanya dan kekompakkanya serta dukungan yang diberikan
12. Keluarga Kos Putra Happy House, Ibu Happy, Haykal, Hilmy, Zendy, Akbar, Dafi dan Irsyad yang selalu memberi kesan baik selama penulis Menyusun skripsi

Semarang, 20 Desember 2022
Penulis

Naufal Wima Al Fahri
NIM: 1708086033

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN | Erro |
| r! Bookmark not defined. | |
| PENGESAHAN | Erro |
| r! Bookmark not defined. | |
| NOTA PEMBIMBNG | iii |
| NOTA PEMBIMBNG | v |
| ABSTRAK | vi |
| TRANSLITERASI ARAB-LATIN | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 15 |
| C. Pembatasan masalah | 16 |
| D. Rumusan Masalah | 17 |
| E. Tujuan Penelitian | 17 |
| F. Manfaat Penelitian | 17 |
| G. Asumsi Pengembangan | 19 |
| H. Spesifikasi Produk | 20 |
| BAB II | 22 |
| KAJIAN PUSTAKA | 22 |
| A. Kajian Teori | 22 |
| 1. Media Pembelajaran Interaktif | 22 |
| 2. <i>Android</i> | 28 |
| 3. Evaluasi Bermuatan <i>Higher Order Thinking Skill (HOTS)</i> | 29 |

| | |
|--|------------|
| 4.Materi Biologi Fungi | 37 |
| B. Kajian Penelitian Yang Relevan | 55 |
| C. Kerangka Berpikir | 58 |
| | |
| BAB III | 60 |
| METODE PENELITIAN | 60 |
| A. Model Pengembangan | 60 |
| B. Prosedur Pengembangan | 62 |
| C. Desain Uji Coba Produk | 67 |
| 1. Desain Uji Coba | 67 |
| 2. Subjek Coba | 68 |
| 3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data | 70 |
| 4. Teknik Analisis Data | 70 |
| BAB IV | 713 |
| HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 72 |
| A. Hasil Pengembangan Produk Awal | 72 |
| B. Hasil Uji Coba Produk | 101 |
| C. Revisi Produk | 106 |
| D. Kajian Produk Akhir | 109 |
| E. Keterbatasan Penelitian | 112 |
| BAB V | 113 |
| SIMPULAN DAN SARAN | 113 |
| A. Simpulan Tentang Produk | 113 |
| B. Saran Pemanfaatan Produk | 114 |
| C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut | 115 |
| DAFTAR PUSTAKA | 115 |
| | |
| 7 | 115 |
| Lampiran-Lampiran | 130 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Judul | Halaman |
|--------------|--|----------------|
| Tabel 1.1 | Hasil TIMSS Indonesia | 4 |
| Tabel 2.1 | Analisis materi fungi | 53 |
| Tabel 3.1 | Skala likert | 70 |
| Tabel 3.2 | Kelayakan Produk | 71 |
| Tabel 4.1 | Hasil nilai validator media pembelajaran interaktif | 102 |
| Tabel 4.2 | Hasil nilai validator muatan materi fungi | 103 |
| Tabel 4.3 | hasil penilaian guru sebagai praktisi ahli | 104 |
| Tabel 4.4 | Nilai keseluruhan dari hasil uji coba produk oleh para ahli | 105 |
| Tabel 4.5 | Revisi produk | 107 |
| Tabel 4.6 | Hasil nilai penilaian validator media pembelajaran interaktif setelah revisi | 108 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Judul | Halaman |
|-------------|---|---------|
| Gambar 2.1 | Kerucut pengalaman | 26 |
| Gambar 2.2 | Skema reproduksi <i>Zygomycota</i> | 41 |
| Gambar 2.3 | Skema reproduksi <i>Ascomycota</i> | 44 |
| Gambar 2.4 | Skema reproduksi <i>Basidiomycota</i> | 46 |
| Gambar 2.5 | Kerangka Berpikir | 59 |
| Gambar 3.1 | Model Penelitian ADDIE | 61 |
| Gambar 3.2 | <i>Flowchart</i> Aplikasi | 65 |
| Gambar 3.3 | Desain Uji Coba | 68 |
| Gambar 4.1 | Halaman awal aplikasi | 76 |
| Gambar 4.2 | Halaman menu aplikasi | 77 |
| Gambar 4.3 | Halaman KI, KD dan Tujuan | 78 |
| Gambar 4.4 | Halaman Materi pembelajaran | 79 |
| Gambar 4.5 | Halaman pengertian fungi | 80 |
| Gambar 4.6 | Halaman ciri dan struktur tubuh fungi | 81 |
| Gambar 4.7 | Halaman perkembangbiakan fungi | 82 |
| Gambar 4.8 | Halaman perkembangbiakan <i>Ascomycota</i> | 83 |
| Gambar 4.9 | Halaman perkembangbiakan <i>Basidiomycota</i> | 84 |
| Gambar 4.10 | Halaman perkembangbiakan <i>Deuteromycota</i> | 85 |
| Gambar 4.11 | Halaman perkembangbiakan <i>Zygomycota</i> | 86 |
| Gambar 4.12 | Halaman klasifikasi fungi | 87 |
| Gambar 4.13 | Halaman penjelasan <i>Ascomycota</i> | 88 |
| Gambar 4.14 | Halaman penjelasan <i>Basidiomycota</i> | 89 |
| Gambar 4.15 | Halaman penjelasan <i>Deuteromycota</i> | 90 |
| Gambar 4.16 | Halaman penjelasan <i>Zygomycota</i> | 91 |
| Gambar 4.17 | Halaman peran fungi | 92 |
| Gambar 4.18 | Halaman latihan soal | 93 |
| Gambar 4.19 | Halaman video pembelajaran | 94 |
| Gambar 4.20 | Halaman <i>Markicobs</i> | 95 |

| Gambar | Judul | Halaman |
|---------------|-----------------------------|----------------|
| Gambar 4.21 | Halaman <i>about</i> | 96 |
| Gambar 4.22 | Halaman petunjuk penggunaan | 97 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Judul | Halaman |
|-----------------|--|----------------|
| Lampiran 1 | Instrumen Angket Validasi Ahli Materi Fungi | 130 |
| Lampiran 2 | Instrumen Angket Validasi Ahli Media Interaktif | 134 |
| Lampiran 3 | Instrument Angket Validasi Praktisi Ahli (Guru) | 138 |
| Lampiran 4 | Instrumen Angket Respon Siswa | 145 |
| Lampiran 5 | Lampiran Validasi Soal Evaluasi Berbasis HOTS | 147 |
| Lampiran 6 | Pertanyaan wawancara prariset | 161 |
| Lampiran 7 | Surat Penunjukan Dosen Pembimbing | 162 |
| Lampiran 8 | Surat riset | 163 |
| Lampiran 9 | Surat Penunjukan Validator Ahli | 164 |
| Lampiran 10 | Surat Keterangan Sudah Melaksanakan Penelitian | 165 |
| Lampiran 11 | Hasil Rekapitulasi Respon Siswa | 166 |
| Lampiran 12 | Hasil Rekapitulasi Penilaian Praktisi Ahli | 167 |
| Lampiran 13 | Hasil Rekapitulasi Validator Materi Fungi | 168 |
| Lampiran 14 | Hasil Rekapitulasi Validator Media Pembelajaran Interaktif | 169 |
| Lampiran 15 | Langkah-Langkah Penggunaan Aplikasi | 170 |
| Lampiran 16 | Dokumentasi penelitian | 175 |
| Lampiran 17 | Riwayat Hidup | 177 |

BABI

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keterampilan dalam berpikir tingkat tinggi merupakan kompetensi penting dalam abad 21. Keterampilan berpikir tingkat tinggi juga dikenal dengan *Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Lewis & Smith (1993) menyatakan bahwa kemampuan dalam berpikir tingkat tinggi merupakan proses dalam pengolahan informasi yang didapat kemudian disimpan dalam memori dan nantinya dikaitkan atau menata ulang serta memperluas informasi yang diperoleh untuk mendapatkan jawaban. Newmann (1991) menerangkan bahwa kemampuan dalam berpikir tingkat tinggi atau HOTS yaitu suatu proses tantangan siswa untuk mengartikan, melakukan analisis dan mengembangkan informasi yang telah diperoleh. Darmani (2019) menerangkan bahwa HOTS merupakan kemampuan dalam berpikir lebih tinggi dari pada menghafal atau menceritakan ulang sebuah masalah

Keterampilan berpikir tingkat tinggi mencakup keterampilan kognitif C4 (menganalisis),

C5 (mengevaluasi), dan C6 (menciptakan). Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini mampu untuk membantu siswa memilih antara persepsi atau tanggapan dengan nyata, berdiskusi secara efektif, dapat menyelesaikan problem, dapat mengkonstruksi paparan dan berpendapat, serta mampu menerjemahkan persoalan yang kompleks menjadi lebih sederhana (Suningsih, 2020).

Kurikulum 2013 merupakan suatu langkah untuk menyempurnakan kurikulum yang terdahulu yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan mempersiapkan siswa agar memiliki keterampilan yang dibutuhkan dalam menghadapi perkembangan zaman. Tujuan kurikulum 2013 adalah untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS. Harapan dari penerapan kurikulum 2013 pada proses pembelajaran yang diberikan kepada siswa berkembang hingga tahap metakognitif yaitu mampu memprediksi mendesain dan memperkirakan (Sudarisman, 2015).

Keterampilan HOTS bagi siswa Indonesia masih dapat dikategorikan rendah. Kategori yang rendah dari siswa Indonesia dilihat pada hasil

penelitian melalui *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2018 yang diterbitkan tahun 2019 menunjukkan bahwa dalam kategori membaca, sains dan matematika skor yang diperoleh Indonesia tergolong rendah yaitu urutan ke 73 dari keseluruhan 78 negara peserta (Masfufah & Afriansyah, 2021) Hal ini menjadi sebuah problem dalam pendidikan yang ada di Indonesia.

Isbiyah & Sanusi (2019) menyebutkan bahwa dalam telaah butir soal USBN SMA tahun 2018/2019 pada 26 mata pelajaran pada 136 SMA dan 34 Provinsi hanya ditemukan 27 sekolah yang menerapkan soal berbasis HOTS di atas 20%, kemudian sekolah yang menyusun soal berbasis HOTS di bawah 20% ditemukan 84 sekolah dan sekolah yang tidak mengetahui soal yang digunakan sudah masuk kategori HOTS atau tidak adalah sejumlah 25 sekolah. Berdasarkan hasil tersebut tersebut bertolak belakang dengan konsep kurikulum 2013 yang mendorong pengimplementasian penilaian HOTS.

Kemampuan siswa dalam memahami konsep pembelajaran harus dievaluasi agar dapat diketahui seberapa baik mutu pembelajaran yang ada di

Indonesia. Indonesia mengikuti sistem evaluasi mutu pembelajaran skala internasional selain PISA juga mengikuti *Trends in International Mathematics & Science Study (TIMSS)*. Studi yang dilakukan TIMSS dilaksanakan setiap 4 tahun dan dimulai dari tahun 1995, studi yang dilakukan oleh TIMSS dilaksanakan untuk pelajar kelas 4 dan 8. Indonesia sendiri mulai mengikuti asesmen yang dilakukan oleh TIMSS pada tahun 1999 (Prastyo, 2020).

Hasil yang diperoleh Indonesia dalam asesmen TIMSS menunjukan bahwa peringkat yang diperoleh Indonesai masih dibawah rata-rata nilai internasional. Hasil TIMSS Indonesia dapat diketahui dari tabel dibawah ini

Tabel 1.1 Hasil TIMSS Indonesia (Hadi & Novaliyosi, 2019)

| Hasil TIMSS Indonesia | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|---------|--------------------------|------------------------------|
| Tahun | Peringkat | Peserta | Rata-rata skor Indonesia | Rata-rata skor internasional |
| 2003 | 35 | 46 | 411 | 467 |
| 2007 | 36 | 49 | 397 | 500 |
| 2011 | 38 | 42 | 386 | 500 |
| 2015 | 44 | 49 | 397 | 500 |
| 2019 | Tidak mengikuti penilaian TIMSS | | | |

Kriteria yang digunakan oleh TIMSS atas perolehan nilai dari peserta asesmen dibagi menjadi empat

tingkatan yaitu: rendah (*low*) dengan skor 400, sedang (*intermediate*) dengan skor 475, tinggi (*high*) dengan skor 500 dan lanjut (*advance*) dengan skor 625 (Hadi & Novaliyosi, 2019).

Penelitian terkait rendahnya penerapan HOTS di Indonesia yang dilaksanakan oleh Hartini et al., (2018) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa evaluasi pembelajaran yang dilaksanakan masih terbatas dari level kognitif C1 hingga level kognitif C3. Hal ini secara jelas belum termasuk dalam kategori HOTS. Hasil tes yang dilaksanakan terhadap siswa juga menunjukkan bahwa 97% siswa masih termasuk kategori HOTS yang rendah dan hanya 3% yang tergolong dalam kategori HOTS sedang. Murdaningrat et al., (2022) Menuturkan bahawa hasil penelitian yang dilaksanakan pada 3 sekolah yang ada di Kota Cirebon memperoleh hasil bahwa persentase soal yang diberikan pada ujian akhir semester masih didominasi soal dengan level rendah hingga sedang dan untuk soal yang berbasis HOTS hanya mencakup 25,71% dan 17,5% bahkan terdapat sekolah yang tidak memberikan soal berbasis HOTS pada ujian akhir semester. Penelitian Hariyatmi & Luthfia, (2020) pada profil soal ulangan

biologi SMA di Kecamatan Kartasura menunjukkan bahwa kategori soal mudah hingga sedang berada pada persentase 62,58% dan pada soal HOTS persentase yang diperoleh adalah 37.43%, dalam hal ini bisa disimpulkan bahwa penerapan soal berbasis HOTS masih rendah.

Permasalahan penerapan HOTS yang masih jauh dari konsep kurikulum 2013 ini dalam pembelajaran bukan tanpa alasan. Berdasarkan wawancara dengan Ibu Endang Sri Winarni S. Pd selaku guru mata pelajaran biologi SMAN 1 Slahung menyampaikan hambatan penerapan HOTS yaitu siswa kurang membaca dan memahami materi yang disampaikan. Soal-soal evaluasi yang diberikan kepada siswa juga masih menggunakan LOTS dengan kriteria soal mudah dan sedang, sehingga siswa kurang terbiasa dalam mengerjakan soal-soal evaluasi yang berbasis HOTS.

Harapan kurikulum 2013 selain perlunya menerapkan HOTS, juga perlu adanya pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Sehingga pembelajaran TIK perlu di unifikasi atau dilebur dalam pembelajaran. Hal ini terjadi karena setiap guru dalam era kemajuan teknologi yang sangat

cepat dianggap terampil untuk menguasai teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan (Prajana & Astuti, 2020).

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan bentuk pembelajaran yang memanfaatkan multimedia untuk menyampaikan materi pembelajaran sehingga mampu membuat proses belajar lebih menarik, tidak monoton serta mudah untuk dipahami (Ula et al., 2021). Karlina, (2021) menyampaikan dalam penelitiannya bahwa pembelajaran dengan memanfaatkan ICT akan lebih mudah dalam mencari dan mempelajari materi-materi pembelajaran. Penelitian mengenai efektivitas penggunaan media pembelajaran dengan basis teknologi informasi yang dilaksanakan oleh Spahira & Putri, (2022) menunjukkan bahwa dengan adanya penerapan media pembelajaran berbasis teknologi informasi akan mampu menambah minat siswa dalam belajar serta memberikan kemudahan bagi siswa untuk memahami materi yang diajarkan karena adanya bantuan gambar, video maupun simulasi. Selain itu adanya pengembangan media pembelajaran dengan berbasis teknologi mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Menurut Anggraini et al., (2019) media pembelajaran interaktif adalah penytauan antara teks, suara, gambar, video dan animasi. Komponen yang masuk kedalam media pembelajaran interaktif mampu untuk memberikan interaksi kepada pengguna media pembelajaran dan materi yang disajikan media pembelajaran interaktif lebih menarik daripada buku. Selain itu media pembelajaran interaktif merupakan suatuhal yang berkaitan dengan *software* atau *hardware* yang mampu untuk memberikan materi pembelajaran dari sumber belajar ke pengguna media pembelajaran dengan memerikan sebuah respon balik untuk pengguna dari apa yang telah di berikan melalui sebuah input kedalam media tersebut (Arrosyida & Suprpto, 2012).

Media pembelajaran interaktif diharapkan mampu untuk membantu siswa lebih mudah dalam proses pendalaman materi maupun dalam mengerjakan soal-soal evaluasi pembelajaran. Kemudian dengan adanya media pembelajaran interaktif dapat merangsang dan mending siswa untuk memiliki kemampuan berpikir secara aktif, kreatif dan menumbuhkan minat siswa dalam

mempelajari materi sehingga mampu menyuguhkan proses belajar mengajar yang menyenangkan, praktis dan efektif (Situmorang & Purba, 2020).

Hasil penelitian mengenai manfaat teknologi informasi dan komunikasi pada proses kegiatan pembelajaran khususnya biologi adalah guru biologi yang memanfaatkan media dan perangkat berbasis teknologi dan komunikasi tidak lebih dari 47% (Maesaroh et al, 2020). Hal tersebut masih tergolong cukup rendah dalam pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran.

Hasil penelitian Ariyanto et al., (2018) menyebutkan bahwa media pembelajaran biologi yang sering digunakan dalam proses pembelajaran dikelas terbatas pada media cetak. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kurangnya penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengalaman guru untuk memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, kurangnya waktu pembelajaran sehingga sulit untuk menyatukan teknologi informasi dan komunikasi ke

dalam proses pembelajaran biologi dan masih memerlukan tenaga ahli di bidang TIK.

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang masih kurang serta permasalahan dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi, dapat diminimalisir dengan cara mengembangkan media berbasis teknologi informasi dan komunikasi serta memberikan stimulasi kepada siswa untuk sering mengerjakan soal-soal berbasis HOTS. Sistem operasi *android* dapat dimanfaatkan sebagai salah satu inovasi terobosan dalam bidang Pendidikan (Asikin et al., 2020).

Penelitian yang dilaksanakan Asikin et al., (2020) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *android* memiliki keunggulan layak untuk diterapkan dalam era revolusi industri 4.0 dan mendapatkan penilaian dari validator media sebesar 95,2%, kemudian mendapat penilaian ahli materi sebesar 87,5%, sedangkan nilai kepraktisan dalam media pembelajaran berbasis *android* yang dikembangkan memperoleh nilai sebesar 95% oleh guru dan 91,8% oleh siswa dan dinyatakan masuk dalam kategori sangat praktis. Kemudian dalam penelitian yang dilakukan oleh Kuswanto (2019)

mendapatkan hasil bahwa media pembelajaran biologi berbasis *android* pada kelas XI mendapatkan kriteria kelayakan baik sekali. Dalam penelitian ini juga dijelaskan bahwa manfaat dari pengembangan media pembelajaran ini adalah mampu untuk memperjelas proses pengajaran dan meminimalisir verbalistis, kemudian mampu mendorong persepsi yang sama terhadap suatu masalah dan mampu memberikan stimulasi terhadap siswa siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Peningkatan keterampilan dalam berpikir tingkat tinggi mampu untuk dilatih dengan menyajikan soal evaluasi pada siswa dengan level analisis, sintesis dan evaluasi (Suryanada et al., 2020). Penelitian Rosiana et al., (2015) menunjukkan bahwa HOTS mampu dilatih dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) dan penilaian HOTS siswa dalam penelitian ini dinilai dari lembar penilaian berpikir kritis dan berpikir kreatif. Penilaian HOTS siswa dalam penelitian ini dapat diketahui dalam analisis mendapat rerata skor 2.92 dengan kategori baik, dalam pengumpulan data mendapatkan skor rerata 3.15 dengan kategori baik, kemudian dalam pemecahan masalah mendapatkan rerata skor 3.00

yang masuk dalam kriteria baik, dan menilai mendapat rerata skor sebesar 3.31 dengan kategori sangat baik. Berdasarkan penelitian tersebut adanya LKS dapat berpotensi untuk meningkatkan kecakapan siswa dalam berpikir tingkat tinggi atau HOTS.

Kompetensi Dasar (KD) dalam pembelajaran biologi menuntut siswa untuk mengembangkan HOTS, salah satunya adalah KD pada materi fungi. Kompetensi Dasar (KD) pembelajaran biologi kelas X SMA yang sudah masuk dalam kelompok berpikir tingkat tinggi atau HOTS yaitu pada Kompetensi Dasar (KD) 3.7 mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan. Dari kompetensi dasar tersebut dapat mengetahui keanekaragaman jamur dari pengelompokan dan pengklasifikasian jamur yang ditemukan serta mampu mengaitkan peranannya dalam kehidupan sehari-hari (Isb&iyah & Sanusi, 2019)

Pembelajaran materi fungi termasuk pembelajaran yang menarik karena jamur dapat

ditemukan di sekitar kita, namun banyaknya materi yang disampaikan tentunya membutuhkan waktu yang banyak untuk mampu memahami dan menguasai materi fungi (Nadimah & Raharjo, 2018). Kemudian kompetensi dasar tersebut merupakan salah satu contoh kompetensi dasar yang sudah mencapai level kognitif C4 yaitu menganalisis dan sudah masuk dalam kategori HOTS atau berpikir tingkat tinggi menurut Taksonomi Bloom (Isb&iyah & Sanusi, 2019).

Materi fungi merupakan materi pembelajaran biologi kelas X yang membutuhkan media pembelajaran sebagai bantuan dalam pembelajaran karena dalam materi fungi memiliki cakupan yang luas (Hakim & Faizah, 2019). Menurut Tsabari dkk dalam Lubis et al., (2018) topik pembelajaran fungi memiliki tingkat ketertarikan yang rendah jika dibanding dengan materi pembelajaran yang lain.

Hasil wawancara dengan guru biologi kelas X MIPA 1 SMAN 1 Slahung Ibu Endang Sri Winarni, menyampaikan bahwa dalam penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam kegiatan

pembelajaran masih kurang maksimal. Beliau menyampaikan bahwa dalam pemanfaatan media pembelajaran yang berbasis teknologi informasi dan komunikasi masih sebatas memanfaatkan *powerpoint* untuk menyampaikan materi dan memanfaatkan jejaring sosial *whatsapp* untuk pengumpulan tugas. Diilihat dari tanggapan lima siswa kelas X MIPA 1 SMAN 1 Slahung menunjukkan bahwa kelima siswa tersebut lebih menyukai media yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Selain itu menurut kelima siswa tersebut, menunjukkan bahwa siswa lebih menyukai media pembelajaran yang banyak memuat audiovisual, hal tersebut juga membuat siswa dapat lebih maksimal dalam belajar dan tidak merasa bosan.

Adanya kompetensi dasar yang menuntut siswa agar mampu menguasai kemampuan berpikir kritis dan dengan adanya observasi pra riset yang sudah dilaksanakan menunjukkan bahwa diperlukan pengembangan media yang dapat melatih HOTS dan mampu memaksimalkan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi. Salah satu dari kompetensi dasar yang ada dalam pelajaran biologi

kurikulum 2013 adalah kompetensi dasar 3.7 tentang jamur dan dalam kompetensi dasar tersebut siswa harus mampu mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan. Kompetensi dasar tersebut masuk dalam level kognitif C4 (analisis). Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut maka perlu dikembangkannya media pembelajaran interaktif berbasis *android* bermuatan evaluasi HOTS pada materi fungi.

B. Identifikasi Masalah

Bersumber pada hasil yang didapat pada latar belakang penelitian, masalah yang dapat diidentifikasi adalah:

1. Kategori kemampuan dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi masih tergolong rendah berdasarkan hasil TIMSS dan PISA
2. Soal-soal evaluasi masih terbatas LOTS tidak berbasis HOTS
3. Masih kurangnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis ICT dalam kegiatan belajar mengajar

4. Tidak tersedianya media pembelajaran berbasis *android* untuk menunjang pembelajaran

C.Pembatasan masalah

Penelitian ini permasalahan dibatasi pada:

1. Aplikasi ini membahas mengenai mata pelajaran Biologi dengan materi *Fungi* kelas X.
2. Aplikasi ini berbasis *android* dengan memiliki muatan evaluasi HOTS.
3. Kompetensi dasar yang akan dibahas dalam aplikasi ini adalah:
 - KD 3.7 Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan.
4. Pengujian kelayakan media pembelajaran berbasis *android* meliputi uji validitas materi, uji validitas media dan uji validitas soal evaluasi berbasis HOTS.
5. Pengujian media dilaksanakan setelah melaksanakan uji oleh validator dan melalui respon dari praktisi ahli (guru) dan respon dari siswa dalam skala kecil.
6. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Slahung, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis *android* bermuatan evaluasi HOTS pada materi fungsi?
2. Bagaimana tingkat kelayakan aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis *android* bermuatan evaluasi HOTS pada materi fungsi?

E. Tujuan Penelitian

1. Menguraikan karakteristik pengembangan aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis *android* bermuatan evaluasi HOTS pada materi fungsi.
2. Menguji bagaimana kelayakan produk media pembelajaran interaktif yang bermuatan evaluasi HOTS pada materi fungsi.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

A. Penelitian ini mampu menjadi l&asan referensi dalam pengembangan sebuah media pembelajaran lebih lanjut. Kemudian diharapkan bahwa hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran ini mampu menyediakan dan

memberikan alternatif tambahan, khususnya sehubungan dengan media pembelajaran berbasis *android* dalam pembelajaran biologi yang memiliki muatan evaluasi HOTS.

2. Manfaat Praktis

- A. Memberikan informasi kepada guru dalam pemilihan media pembelajaran yang sesuai untuk menarik perhatian siswa khususnya pada mata pelajaran biologi fungi.
- B. Mempermudah siswa dalam memahami materi fungi.
- C. Meningkatkan rasa ingin tahu dan ketertarikan siswa dalam pembelajaran fungi.
- D. Melatih siswa dalam proses berpikir tingkat tinggi melalui soal latihan berbasis HOTS.
- E. Untuk sekolah dapat bermanfaat sebagai peningkatan pengetahuan dan keterampilan belajar yang dapat digunakan untuk peningkatan kualitas pembelajaran biologi di sekolah.
- F. Bagi penulis memberikan manfaat untuk solusi atas permasalahan yang ditemukan dilapangan perlunya peningkatan keterampilan berpikir kritis serta pemanfaatan TIK untuk pembelajaran biologi.

- G. Media pembelajaran yang dikembangkan diharapkan bisa memberikan bantuan bahan ajar yang selaras dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi
- H. Memberikan implikasi dalam teknologi pendidikan yaitu berupa media pembelajaran berbasis *android*.

G. Asumsi Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran biologi yang berbasis *android* mampu menjadi alternatif pilihan media untuk pembelajaran dengan asumsi:

1. Penerapan media pembelajaran masih terbatas menggunakan buku atau *powerpoint*
2. Penggunaan *android* yang banyak mampu memudahkan siswa dalam mempelajari materi menggunakan media pembelajaran yang berbasis *android*
3. Proses evaluasi pembelajaran yang diberikan oleh guru belum menerapkan HOTS dan masih sebatas LOTS
4. Materi fungi yang termasuk dalam kategori HOTS perlu adanya evaluasi yang sesuai dengan HOTS

H.Spesifikasi Produk

Penelitian ini menghasilkan produk dengan mengacu spesifikasi dalam Ray&ra (2012) yaitu:

1. Jelas dan rapi dalam penyajian

- Media pembelajaran aplikasi *android* ini menggunakan huruf yang jelas dan gambar yang membantu siswa dalam memahami materi fungi.
- Desain visual dari aplikasi ini ditata sedemikian rupa agar rapi dan mudah digunakan.

2. Menarik minat siswa

- Media pembelajaran ini mampu menarik minat siswa karena memiliki basis *android* dan terdapat pilihan opsi untuk menggunakannya.
- Kompatibel dengan *android* versi 4.4 hingga versi *android* 11.
- Memiliki konsep *one stop learning* sehingga mampu menarik minat siswa.

3. Sesuai dengan topik yang diajarkan

- Topik yang diangkat dalam aplikasi media pembelajaran berbasis *android* ini sudah melalui validasi dari validator materi, validator media, validator HOTS dan praktisi ahli.

- Media pembelajaran ini dilengkapi dengan materi pembelajaran fungsi, video pembelajaran fungsi, akses untuk melihat dari dekat struktur fungsi dengan bantuan *sketchfab* dan soal-soal evaluasi yang berbasis HOTS.

4. Memiliki kualitas yang baik

- Aplikasi ini akan dibuat dengan bantuan *kodular.io* dan *canva*.
- Media pembelajaran ini sebelum diujikan dan digunakan terlebih dahulu melalui proses validasi oleh ahli untuk memastikan kualitas dari media yang baik.

5. Ukuran media pembelajaran sesuai dengan lingkungan belajar

- Media pembelajaran ini memiliki sifat yang mudah digunakan dalam berbagai lingkungan belajar.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Pembelajaran Interaktif

Perkembangan pendidikan pada saat ini berada di era pengetahuan dengan akselerasi luar biasa dalam peningkatan ilmu pengetahuan, didukung oleh penerapan media dan teknologi digital yang dikenal sebagai *highway of information* (Wijaya et al., 2016). Paradigma pendidikan yang lalu, proses belajar mengajar harus dengan guru dan harus berada didalam suatu ruangan serta penjadwalan yang runtut dimana pembelajaran ini hanya berlangsung di satu waktu dan tempat saja. Revolusi industri 4.0 dan abad 21 merupakan era yang mengubah berbagai bidang dengan perpaduan teknologi secara besar-besaran. Tidak terkecuali pada bidang pendidikan juga ikut mengalami perubahan. Hal yang paling terasa adalah penggunaan internet dan teknologi secara maksimal untuk kemudahan dalam menyampaikan materi pembelajaran. Pendidikan

dalam masa abad 21 dan era 4.0 dapat diketahui dengan adanya penyatuan dalam ilmu pengetahuan secara komprehensif. Hal ini menimbulkan percepatan sinergi antar ilmu pengetahuan sehingga menciptakan ilmu baru (Sudarisman, 2015).

Proses pembelajaran adalah proses komunikasi yang antara tiga unsur pokok yaitu guru sebagai pengirim pesan, siswa sebagai penerima pesan, sedangkan pesan yang disampaikan berupa materi pembelajaran. Agar komunikasi dari ketiga unsur dapat maksimal dan mampu meraih tujuan yang diinginkan diperlukan adanya bantuan media pembelajaran sebagai alat bantu untuk mempermudah dalam penyampaian materi pembelajaran (Aripin & Suryaningsih, 2019). Keberhasilan suatu pembelajaran akan mendorong terciptanya pendidikan yang memiliki kualitas baik. Peningkatan kualitas pendidikan tidak lepas dari peran pengajar untuk memanfaatkan media-media yang tersedia untuk dirancang dalam pembelajaran (Oktavian & Aldya, 2020). Dalam materi pelajaran biologi yang abstrak, apabila

guru menyampaikan tanpa bantuan media pembelajaran yang tepat akan sulit bagi siswa untuk memahaminya. Sehingga dengan penggunaan media pembelajaran yang tepat akan membuat materi yang abstrak dapat lebih konkrit sehingga siswa lebih mudah memahami dan menerima pesan yang terkandung dalam materi pembelajaran biologi (Syahpitri, 2021).

Komponen dari sebuah sistem pembelajaran salah satunya adalah media pembelajaran. Sehingga menjadikan media pembelajaran menjadi komponen yang tidak dapat terpisahkan dan harus sesuai dengan keseluruhan proses pembelajaran (Nurrita, 2018). Media Pembelajaran dapat dikatakan sebagai sarana dan mitra bagi guru yang mampu membantu proses transfer materi pembelajaran. Media pembelajaran yang sesuai dapat memaksimalkan dan mempermudah guru dalam memaparkan materi pembelajaran (Syahpitri, 2021).

Peran dari media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dikatakan penting bersamaan dengan metode pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran pada fase orientasi pembelajaran

akan sangat mendukung efektivitas proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pembelajaran saat ini. Selain motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu meningkatkan pemahaman, menyajikan data secara menarik dan dapat memberikan rangkuman informasi bagi siswa (Syahpitri, 2021).

Media pembelajaran digolongkan menjadi media pembelajaran visual dalam media visual ini penyampaian materi pembelajaran terfokus dalam penglihatan, media pembelajaran audio ini hanya menyampaikan pembelajaran dalam bentuk auditif atau hanya bisa ditangkap oleh indera pendengaran, media pembelajaran audiovisual ini merupakan gabungan dari media pembelajaran visual dan audio yang hasil akhirnya adalah video pembelajaran, media cetak dalam kelompok media pembelajaran adalah buku pembelajaran, media cetak dan ensiklopedia, kemudian dalam media model ini media pembelajaran memberikan tiruan visual dari benda-benda yang tidak dapat dijangkau oleh indera penglihatan, dalam media nyata ini

memberikan pengalaman secara langsung dalam mempelajari suatu materi, media spesimen disini merupakan media yang menggunakan benda asli yang sudah dilakukan proses pengawetan, dan internet (Priansa, 2017).

Pemanfaatan media pembelajaran jika ditinjau dari kerucut pengalaman Edgar Dale menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran jika semakin interaktif maka akan mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam mempelajari materi, apabila media pembelajaran kurang interaktif maka siswa kurang maksimal dalam kemampuan mempelajari materi dan hal ini akan berpengaruh pada hasil belajar siswa (Tim Pusdiklat Pegawai Kemendikbud, 2016).



Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman (Agustian, 2018)

Media pembelajaran interaktif jika dilihat dari makna interaktif adalah proses siswa dalam memberdayakan dan mengendalikan lingkungan belajarnya. Jika diklasifikasikan, interaktif dalam ranah pembelajaran adalah melihat respon karakteristik belajar siswa dalam menanggapi stimulus yang ditampilkan oleh media interaktif tersebut (Mustika et al., 2018). Materi dalam pembelajaran biologi tidak terlepas dari materi-materi yang bersifat abstrak serta memerlukan bantuan untuk lebih memahami materi yang bersifat abstrak tersebut. Media pembelajaran interaktif adalah jawaban dari permasalahan tersebut karena media pembelajaran interaktif mampu untuk mengemas materi yang abstrak dalam sebuah media yang berbasis pada komputer atau perangkat lunak seluler dan dengan menambahkan alat peraga animasi yang mampu untuk menstimulasi siswa dalam pemahaman konsep materi yang abstrak dan juga mampu untuk mendorong keinginan siswa untuk belajar (Yanto, 2019).

2. *Android*

Perkembangan teknologi yang semakin berkembang terlihat dari semakin banyaknya teknologi yang membantu manusia untuk memenuhi kebutuhannya, terutama pada bidang komunikasi. Kemajuan pada bidang komunikasi berkaitan erat dengan era globalisasi yang membutuhkan sebuah teknologi yang bisa menghubungkan manusia dari berbagai belahan dunia (Verawati & Comalasari, 2019). Salah satu bentuk perkembangan teknologi adalah terciptanya sistem operasi yang digunakan pada perangkat telepon seluler. Salahsatunya *android*, sistem operasi *android* merupakan sebuah sistem operasi yang digunakan pada *smartphone* dan juga tablet PC. Jika ditinjau dari fungsinya, sistem operasi *android* sama dengan sistem operasi yang lain seperti iOS pada produk Apple, BlackBerry OS pada produk BlackBerry dan HarmonyOS pada produk Huawei. Penggunaan sistem operasi *android* cukup fleksibel dan tidak terkait dengan satu produk saja sehingga banyak produsen *smartphone* menggunakan sistem operasi *android* (Harahap et al., 2020)

Sistem operasi *android* dapat menjadi penghubung antara pengguna dan *smartphone* yang digunakan, sehingga pengguna bisa menjalankan aplikasi yang tersedia. Sistem operasi *android* juga memberikan *platform* terbuka bagi para pengembang aplikasi sehingga mempermudah pengembang untuk menciptakan dan mengembangkan aplikasinya sendiri (Kuswanto & Radiansah, 2018).

3. Evaluasi Bermuatan *Higher Order Thinking Skill (HOTS)*

Higher Order Thinking Skills (HOTS) merupakan kemampuan siswa untuk mampu berpikir pada tingkat yang lebih tinggi. Siswa yang memiliki dan mampu memaksimalkan kemampuan dalam berpikir tingkat tinggi akan mampu untuk melakukan analisis, evaluasi, dan menciptakan inovasi dalam memecahkan masalah (Ichsan et al., 2019).

Berpikir tingkat tinggi terjadi ketika siswa memperoleh pengetahuan yang baru dan mengingat informasi yang diperoleh, kemudian informasi ini berkorelasi dengan pengetahuan

yang diperoleh sebelumnya untuk mencapai tujuan tertentu. Dengan kata lain, kemampuan berpikir tingkat tinggi atau HOTS terjadi ketika siswa mendapat informasi baru, kemudian menerimanya dan mengolah informasi tersebut serta mengaitkannya dengan pengetahuan yang ada dan kemudian meneruskan informasi itu untuk mencapainya objek tertentu atau solusi dari suatu masalah. Pada proses berpikir tingkat tinggi, siswa akan cenderung memanfaatkan logika daripada hanya sekedar mengingat dan menghafal, sehingga siswa akan mampu merangkum konsep dan dapat memecahkan permasalahan yang sulit (Pratama & Retnawati, 2018).

Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 57 menyatakan bahwa evaluasi dilakukan dalam rangka pengendalian mutu Pendidikan secara nasional sebagai bentuk akuntabilitas penyelenggara Pendidikan kepada pihak-pihak yang berkepentingan. Dalam sistem evaluasi Pendidikan nasional, Ujian Nasional dan Ujian Sekolah Berst&ar Nasional tidak dapat

dipisahkan. Ujian Nasional merupakan sebuah sistem evaluasi st&ar pendidikan dasar dan menengah yang dilaksanakan secara nasional dan persamaan mutu tingkat Pendidikan antar daerah yang dilakukan oleh Pusat Penilaian Pendidikan (Darmani, 2019b).

Penelitian yang dilakukan oleh PISA menunjukkan masih adanya masalah mengenai kemampuan siswa dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi atau HOTS seperti menalar, menganalisa dan mengevaluasi. Alice Thomas dan Glenda Thorne dalam (Darmani, 2019b) mendefinisikan bahwa HOTS adalah pola berpikir pada tingkat yang lebih tinggi dari menghafal fakta atau menceritakan sesuatu kembali kepada orang lain yang sama persis seperti diceritakan. Maka dari itu dapat diketahui bahwa HOTS adalah sebuah cara berpikir pada tingkat yang lebih tinggi daripada menghafal atau menceritakan kembali sesuatu yang telah diceritakan. Dengan adanya kebiasaan yang mampu merangsang siswa untuk selalu berpikir tingkat tinggi dalam proses pembelajaran, maka siswa akan terbiasa mengeluarkan ide yang positif berupa produk

tertentu sesuai tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Pentingnya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilaksanakan dengan menerapkan sistem evaluasi yang berbasis HOTS. Evaluasi merupakan seluruh sarana yang dimanfaatkan untuk mengukur hasil belajar siswa dan memperoleh informasi untuk digunakan sebagai acuan dalam merancang dan menjalankan program yang selanjutnya (Hasnah et al., 2021). Salah satu pendekatan evaluasi adalah penilaian hasil belajar peserta didik, yang bertujuan untuk mengukur ketercapaian hasil belajar dari siswa, untuk memberikan informasi pengembangan program kurikulum dan untuk menentukan kejelasan tujuan pembelajaran yang akan dicapai (Primayana et al., 2020).

Ruang lingkup evaluasi dalam (Ratnawulan & Rusdiana, 2014) dijabarkan dalam 4 garis besar yaitu a. ranah hasil belajar, b. ranah pembelajaran, c. proses hasil belajar dan d. penilaian berbasis kelas.

Ruang lingkup evaluasi jika dilihat dari ruang lingkup ranah hasil belajar, kemampuan

akan dibagi menjadi beberapa hal mulai dari hal yang sederhana hingga kompleks. Rincian dari ruang lingkup evaluasi domain hasil belajar adalah sebagai berikut

1. Domain Kognitif dengan 6 jenjang yaitu: pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi
2. Domain Afektif dengan 4 jenjang yaitu: mampu menerima, menanggapi/menjawab, menilai dan mengorganisir
3. Domain Psikomotor atau gerakan siswa dalam mempraktikkan gerakan mudah hingga sulit (Ratnawulan & Rusdiana, 2014).

Ruang lingkup evaluasi jika ditinjau dari sistem pembelajaran secara keseluruhan adalah:

1. Program dalam pelaksanaan pembelajaran
2. Proses dalam melaksanakan pembelajaran
3. Hasil pembelajaran (Ratnawulan & Rusdiana, 2014)

Ruang lingkup evaluasi jika ditinjau dari proses dan hasil belajar siswa yaitu sebagai berikut:

1. Sikap dari peserta didik
2. Pengetahuan dan pemahaman peserta didik
3. Kecerdasan peserta didik
4. Perkembangan jasmani dan Kesehatan
5. Keterampilan (Ratnawulan & Rusdiana, 2014)

Ruang lingkup evaluasi jika ditinjau dari penilaian berbasis kelas dijabarkan menjadi lima hal yaitu:

1. Kompetensi dasar mata pelajaran
2. Kompetensi dari beberapa rumpun pembelajaran
3. Kompetensi lintas kurikulum
4. Kompetensi tamatan
5. Pencapaian keterampilan hidup (Ratnawulan & Rusdiana, 2014).

Komponen evaluasi dalam pelaksanaan pembelajaran dapat dijabarkan menjadi empat

sub komponen yaitu refleksi pembelajaran, analisis pencapaian hasil belajar, analisis hasil belajar dan analisis pembelajaran (Syahid, 2018). Sedangkan dalam langkah-langkah evaluasi diantaranya adalah:

1. Menentukan tujuan evaluasi
2. Penyusunan kisi-kisi soal
3. Telaah soal
4. Uji coba
5. Penyusunan soal
6. Penyajian tes
7. Scoring
8. Pengolahan hasil tes
9. Pelaporan hasil tes
10. Pemanfaatan hasil tes (Rukajat, 2018)

Berkaitan dengan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi, pembelajaran dan evaluasi harus dikelola dengan maksimal untuk mendukung peningkatan berpikir tingkat tinggi. Evaluasi HOTS sendiri merupakan model evaluasi pendidikan yang menguji kemampuan siswa dalam berpikir tingkat tinggi. Dengan adanya evaluasi HOTS juga dapat membantu untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam

mengasah logika, pola pikir kritis, dan kreativitas siswa. Namun dalam implementasinya masih dapat ditemukan bahwa guru masih menggunakan sistem evaluasi yang tidak berbasis HOTS dan hanya sebatas pada tingkat level kognisi menghafal atau mengingat (C 1) dan pada level memahami (C 2) (Mariam et al., 2020). Evaluasi HOTS dalam pembelajaran secara umum berfungsi untuk mengukur kemampuan siswa dalam proses analisis (C 4), evaluasi (C 5) dan mencipta (C6). Kemampuan ini dapat dikategorikan penting dan harus dikuasai siswa dikarenakan berpengaruh dalam penyelesaian masalah, proses transfer materi pembelajaran dan daya kreativitas siswa sendiri (Isb&iyah & Sanusi, 2019).

Pelaksanaan pembelajaran dan evaluasi yang berdasar pada orientasi peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi akan memberikan manfaat bagi pendidik dan peserta didik. Dalam manfaat pengajar atau guru akan meningkatkan kemampuan guru untuk memahami kemampuan berpikir siswa dan mampu untuk memproses apa yang dipelajari

seiring guru konsisten dalam menerapkan evaluasi dan pembelajaran berbasis berpikir tingkat tinggi. Kemudian manfaat bagi peserta didik akan memberikan proses belajar dengan membangun makna, sehingga dalam proses belajar akan meningkatkan pengetahuan dan pemahaman konten (Mahanal, 2019). Manfaat lain dari penerapan evaluasi berbasis berpikir tingkat tinggi adalah mampu meningkatkan prestasi siswa dan meningkatkan motivasi siswa (Mahanal, 2019).

4. Materi Biologi Fungi

Jamur berasal dari kata latin yakni *fungi*. Jamur berbentuk sel atau benang bercabang, mempunyai dinding dari selulosa atau kitin atau keduanya, mempunyai protoplasma yang meng&ung satu atau lebih inti, tidak mempunyai klorofil (heterotof) dan berkembang biak secara aseksual, seksual, atau keduanya. Ada 100.000-200.000 spesies tergantung bagaimana jamur diklasifikasikan, dan sekitar 300 spesies jamur diketahui patogen terhadap manusia (Padoli, 2016). Jamur merupakan makhluk hidup yang masuk dalam golongan eukariotik dan tidak

termasuk dalam golongan tumbuhan (Lianah, 2021). Sebagian besar jamur merupakan multiseluler yang kompleks dan hanya sebagian kecil uniseluler (Reece et al., 2015). Fungi dibagi menjadi 4 divisi yaitu *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota* serta *Deuteromycota* (Widiyanto, 2020).

Jamur merupakan organisme yang memiliki sifat heterotof, yaitu organisme yang tidak memiliki klorofil sehingga tidak dapat memproduksi makanannya sendiri melalui fotosintesis seperti tumbuhan. Untuk bertahan hidup, jamur memerlukan zat organik yang berasal dari tumbuhan, hewan, serangga maupun organisme yang telah mati. Untuk mengolah makanannya jamur menggunakan enzim untuk mengolah zat organik yang kemudian diserap untuk makanan (Padoli, 2016). Namun tidak semua jamur berperan sebagai dekomposer, beberapa *fungi* mampu hidup berdampingan membentuk simbiosis mutualisme seperti jamur dan akar tanaman yang membentuk (Taylor et al., 2017).

Ciri dari *fungi* dapat diketahui bahwa *fungi* memiliki inti sel, mampu memproduksi spora,

reproduksi secara seksual dan aseksual serta memiliki bentuk yang bervariasi seperti bola, gada payung dan sebagainya. Tempat hidup jamur dalam habitat yang lembab, kurang cahaya dan mengandung sisa-sisa organik (Padoli, 2016).

Bentuk vegetatif jamur sangat khas berbentuk talus, yaitu suatu sistem berupa benang yang disebut hifa. Hifa ini tersusun atas dinding sel tubular dan mengelilingi membran plasma dan sitoplasma. Dinding sel pada fungi dikelilingi oleh kitin yaitu polisakarida yang kuat tetapi fleksibel (Reece et al., 2015). Kemudian hifa tersusun membentuk miselium yang mungkin dapat tanpa sekat atau septa yaitu sel panjang dengan banyak inti. Selain kitin, Dinding sel dari jamur terdiri dari glukukan serta Sebagian kecil dari selulosa atau kitosan (Charisma, 2019).

Klasifikasi jamur berdasarkan sistem reproduksinya jamur dibedakan menjadi empat divisi, yaitu *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota*, dan *Deuteromycota* (Widiyanto, 2020).

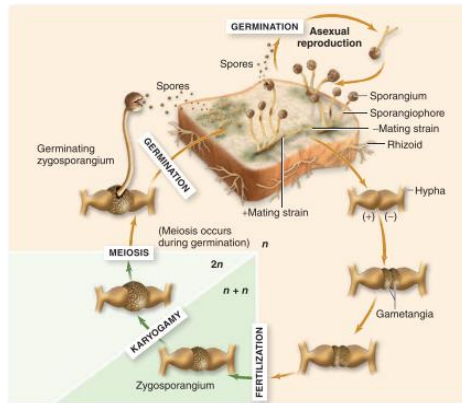
Berdasarkan struktur tubuhnya, klasifikasi fungi atau jamur dibedakan menjadi dua kelompok,

yaitu kelompok jamur bersekat dan kelompok tidak bersekatnya hifa. Contoh kelompok fungi tidak bersekat adalah kelompok *Zygomycota*. Sementara kelompok bersekat, yaitu *Ascomycota*, *Basidiomycota*, dan *Deuteromycota* (Widiyanto, 2020).

Reproduksi seksual pada jamur *Zygomycota* diawal dengan Dua ujung hifa berbeda, yaitu hifa- dan hifa⁺ bersentuhan, kemudian Kedua ujung hifa menggelembung membentuk gametogonium yang terdapat banyak inti haploid lalu Inti haploid gametangium melebur membentuk zigospora diploid kemudian Zigospora berkecambah tumbuh menjadi sporangium dan dalam sporangium terjadi meiosis dan menghasilkan spora haploid. Spora haploid keluar, jika jatuh di tempat cocok akan tumbuh menjadi hifa (Widiyanto, 2020).

Reproduksi aseksual pada *Zygomycota* berawal dari ujung hifa membentuk gelembung sporangium yang menghasilkan spora, Bila spora jatuh di tempat yang cocok akan tumbuh menjadi hifa baru, Hifa bercabang-cabang membentuk miselium, Tubuh jamur terdiri dari rhizoid, sporangiofor dengan sporangiumnya, dan stolon

kemudian Sporangium menghasilkan spora baru (Mason et al., 2017).



Gambar 2.2 skema reproduksi *Zygomycota* (Mason et al., 2017)

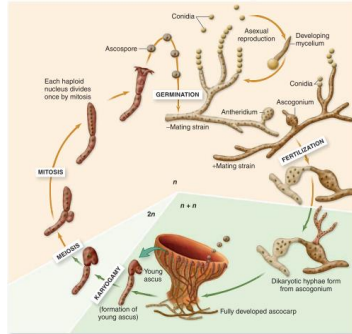
Ascomycota dapat bereproduksi secara seksual maupun aseksual. Reproduksi aseksual ascomycota berawal dengan membentuk konidium tunggal atau berantai pada ujung hifa khusus yang disebut konidiofor. Kemudian pada ujung konidiofor ini akan terdapat spora yang nantinya dapat diterbangkan oleh angin yang disebut konidia. Konidia ini memiliki jumlah kromosom haploid (n) dan hifa yang nantinya terbentuk akan bercabang-cabang membentuk miselium haploid (n) (Widiyanto, 2020).

Fungi *Ascomycota* uniseluler reproduksinya seksualnya diawali dengan konjugasi atau penyatuan dua sel haploid (n) yang berbeda jenis. Dari hasil penyatuan dua sel haploid dengan berbeda jenis menghasilkan zigot yang berkromosom diploid ($2n$) tanpa askokarp. Zigot tumbuh membesar menjadi askus yang diploid. Inti (nukleus) diploid di dalam askus membelah secara meiosis dengan menghasilkan 4 inti yang berkromosom haploid (n). Di sekitar empat inti tersebut, terbentuk dinding sel dengan 4 askospora didalam askus berkromosom haploid (n). Jika askus sudah masak, maka selanjutnya askus akan pecah dengan mengeluarkan askospora. askospora akan tumbuh menjadi sel jamur baru yang haploid (n) (Widiyanto, 2020).

Ascomycota multiseluler reproduksi seksualnya diawali dengan Hifa (+) dan hifa (-) yang masing-masing memiliki kromosom haploid berdekatan. Hifa (+) membentuk askogonium (alat reproduksi betina), sedangkan hifa (-) dengan membentuk anteridium (alat reproduksi jantan). Askogonium akan membentuk saluran yang menuju anteridium yang disebut dengan

trikogin. Saluran trikogin menjadi tempat terjadinya proses plasmogami (peleburan sitoplasma). Askogonium akan menerima nukelus yang berkromosom haploid dari anteridium sehingga askogonium memiliki banyak inti dari keduanya (dikariotik). Askogonium akan tumbuh menjadi sebuah hifa dikariotik yang bercabang-cabang dan bergabung dalam askokarp (tubuh buah). Ujung-ujung hifa pada askokarp akan membentuk askus dikariotik. Di dalam askus terjadi kariogami (peleburan inti) sehingga akan terbentuk inti yang berkromosom diploid ($2n$). Inti diploid yang ada dalam askus akan membelah secara meiosis dengan menghasilkan 4 nukelus yang haploid (n). Masing-masing dari nukleus haploid akan membelah secara mitosis sehingga yang ada didalam askus dengan terdapat 8 nukleus. Selanjutnya, dari sekitar nukleus akan terbentuk dinding sel dan terbentuk askospora yang berkromosom haploid (n). Jika askus telah masak, maka askospora akan tersebar secara serentak. Hal ini akan terjadi karena jika satu askus pecah maka akan berakibat pada pecahnya askus lain. Askospora yang jatuh ditempat yang

cocok akan berkecambah menjadi hifa baru yang haploid (n). Hifa haploid akan tumbuh bercabang-cabang membentuk miselium yang haploid (n) (Widiyanto, 2020).



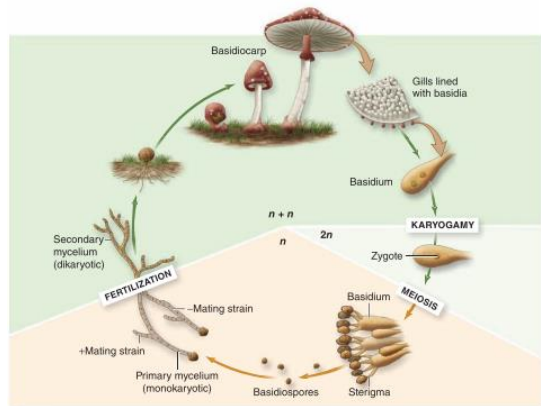
Gambar 2.3 skema reproduksi *Ascomycota* (Mason et al., 2017)

Reproduksi dari *Basidiomycota* secara aseksual terjadi dengan membentuk konidiospora. Konidia ini ialah sebuah spora yang dihasilkan dengan cara membentuk suatu sekat yang melintang diujung hifa atau juga dengan cara diferensiasi hingga setelah itu terbentuk banyak konidia. Hifa haploid yang sudah dewasa tersebut akan menghasilkan konidiofor (tangkai konidia). Pada ujung konidiofor itu lalu terbentuk spora. Setelah itu spora akan diterbangkan oleh karna angin. Apabila kondisi lingkungan tersebut

menguntungkan, maka konidia tersebut akan berkecambah dan menjadi hifa yang haploid (Reece *et al.*, 2015).

Perkembangbiakan secara seksual dimulai dengan pertemuan antara hifa (+) serta hifa (-). Kemudian terjadi proses *plasmogami* (larutnya dinding sel). Setelah itu inti dari salah satu hifa tersebut akan pindah lalu masuk ke hifa yang lainnya. Proses ini membuat terbentuknya hifa dengan dua inti haploid tersebut berpasangan sehingga kemudian disebut dengan dikariotik. Hifa diploid dikariotik ini lalu akan tumbuh menjadi miselium haploid yang dikariotik. Miselium tersebut juga tumbuh membentuk tubuh buah yang disebut dengan sebutan basidiokarp. Pada ujung-ujung hifa basidiokarp tersebut terjadi penyatuan dua inti haploid di dalam basidium itu menjadi diploid. Proses penyatuan tersebut disebut kariogami. Basidium tersebut kemudian membentuk 4 tonjolan yang disebut dengan sterigma pada ujungnya. Inti diploid di dalam basidium itu lalu membelah dengan secara meiosis menjadi 4 inti haploid (n) Selanjutnya inti itu akan masuk ke

salah satu tonjolan sterigma serta akan berkembang menjadi basidiospora. Apabila basidiospora itu terlepas dari basidium kemudian jatuh pada tempat yang sesuai, maka selanjutnya mereka akan tumbuh menjadi sebuah hifa baru yang haploid (Widiyanto, 2020).



Gambar 2.4 skema reproduksi *Basidiomycota* (Mason et al., 2017)

Reproduksi pada *Deuteromycota* secara asexual ini terjadi dengan menghasilkan konidia atau juga menghasilkan hifa khusus yang disebut dengan konidiofor. Walaupun *Deuteromycota* tidak mempunyai reproduksi seksual, tetapi rekombinasi genetiknya itu masih bisa terjadi, sehingga disebutlah paraseksualitas. Siklus

paraseksual ini adalah suatu proses mengirim materi genetik itu tanpa melalui pembelahan meiosis serta juga perkembangan dari struktur seksual (Widiyanto, 2020).

Peranan jamur pada kehidupan sehari-hari dapat dibagi menjadi peran menguntungkan dan merugikan. Peran menguntungkan jamur pada kehidupan sehari-hari adalah pada jamur *Ascomycota* diantaranya adalah jamur *Saccharomyces cerevisiae*, berperan dalam pembuatan bir, roti maupun alkohol, sebab dapat memproduksi etanol secara fermentasi dalam jumlah yang besar dan mempunyai toleransi terhadap alkohol yang tinggi, *Penicillium chrysogenum*, berperan dalam pembuatan antibiotik penisilin. Antibiotik penisilin ini digunakan untuk menghambat bahkan membunuh bakteri patogen, *Aspergillus oryzae*, berperan dalam pembuatan tauco *Aspergillus wentii*, berperan dalam pembuatan kecap, *Aspergillus terreus* memproduksi senyawa lovastatin yang berguna dalam penurunan kolesterol (Rosalia *et al.*, 2016).

Jamur *Basidiomycota* dapat dimanfaatkan sebagai bahan makan diantaranya adalah jamur Jamur kuping (*Auricularia polytricha*), Jamur shitake (*Lentinula edodes*), Jamur merang (*Volvariella volvacea*), Jamur tiram (*Pleurotus*) (Widyastuti & Tjokrokusumo, 2022).

Keuntungan yang dapat dimanfaatkan pada jamur *Zygomycota* dapat bersimbiosis dengan akar tanaman membentuk mikoriza (Cahyaningrum et al., 2020), *Mucor hiemalis* jamur yang berguna untuk fermentasi pada susu kedelai, *Rizhopus stolonifera* hidup pada bungkil kedelai dan membantu proses pembuatan tempe, *Rhizophus oryzae*, terdapat pada ragi tempe yang mampu membantu proses pematangan pada tempe selain itu juga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan tape, *Rhizophus olygosporus*, mampu menguraikan protein kedelai menjadi protein sederhana dan asam amino, dengan bantuan enzim yang (Yarlina & Astuti, 2021),

Mata pelajaran biologi merupakan bagian dari ilmu alam dengan ciri yang sama dengan bidang keilmuan IPA baik fisika dan kimia ilmu

alam memiliki karakteristik yang berbeda dengan keilmuan lain. Mata pelajaran biologi mencakup dalam konsep, prinsip, hukum dan teori. Komponen dalam pembelajaran biologi terdiri dari sikap ilmiah, proses ilmiah dan produk ilmiah (Isb&iyah & Sanusi, 2019).

Biologi merupakan muatan mata pelajaran sains dan teknologi yang dipelajari pada jenjang SMA/MA berdasarkan kurikulum 2013. Mata pelajaran biologi akan mempelajari materi-materi yang berkaitan dengan makhluk hidup, interaksi makhluk hidup, hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya, proses yang terjadi pada tubuh makluk hidup serta bioteknologi. Sifat dari objek yang dipelajari pada mata pelajaran biologi sangat beragam dari ukuran yang mikroskopis hingga makroskopis, keterjangkauan dalam artian ekosistem kutub, padang pasir, tundra dan lainnya, kemudian keamanannya yang dalam hal ini akan membahas virus dan patogen dan membahas mengenai bahasa dalam penggunaannya untuk penamaan ilmiah. Materi dalam pelajaran biologi menurut (Nisak, 2021) merupakan materi yang

memerlukan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) meliputi berpikir kritis (*critical thinking*), pemecahan masalah (*problem solving*), kreativitas (*creativity*) dan metakognisi (*metacognition*)

Dilihat dari segi materi, mata pelajaran biologi merupakan keilmuan yang memiliki tingkat spesifikasi dalam materi yang tinggi dan berbeda dengan bidang keilmuan yang lain. Materi biologi mempelajari berbagai makhluk hidup, lingkungan dan hubungan antar keduanya, biologi juga mengkaji mengenai hal-hal yang abstrak tidak kasat mata seperti proses pencernaan, proses perkembangbiakan organisme kecil, sistem saraf dan lain-lain (Sudarisman, 2015). Rustaman dalam (Sudarisman, 2015) karakteristik dari pembelajaran biologi memerlukan proses pemikiran tingkat tinggi yang diantaranya adalah mampu berfikir secara kritis, analitis, logis dan juga memerlukan pemikiran kombinatorial. Dengan adanya karakteristik seperti ini maka diperlukan adanya media pembelajaran yang mampu untuk mendukung mudahnya belajar biologi.

Prinsip pembelajaran biologi yang memiliki urgensi tinggi dan dapat diterapkan dalam proses pembelajaran biologi adalah:

1. Pembelajaran Biologi mampu mendorong keingintahuan siswa
2. Pembelajaran biologi harus mampu menstimulasi siswa dalam berinovasi memaparkan gagasan ataupun ide ilmiah dan meningkatkan kemampuan dalam proses memahami konsep
3. Menjalinkan komunikasi dan kerjasama antar guru untuk mampu membangun dan memperkuat keterkaitan antar mata pelajaran
4. Hubungan komunikasi antar sekolah dengan orang tua dan *stakeholder* lainnya juga sangat penting.
5. Mampu untuk menumbuhkan jiwa kewirausahaan dan ekonomi kreatif pada diri peserta didik sebagai wujud pemahaman konsep sains yang sudah dikuasai dalam bentuk implementasi dalam kehidupan bermasyarakat (Isb&iyah & Sanusi, 2019).

Materi yang ada dalam biologi salah satunya adalah materi tentang fungi. Materi fungi menjelaskan bagaimana cara berkembangbiakan dari fungi, peran fungi dan karakteristik dari fungi. Jika dalam pembelajaran biologi materi fungi dijelaskan secara langsung hanya dengan metode ceramah dan tidak ditunjukkan contoh secara nyata serta tidak ditunjang dengan media yang mampu untuk membantu penyampaian materi, nantinya pemahaman materi siswa akan mengalami kerumitan (Aulia, 2018). Berdasarkan lampiran Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018, materi pokok Fungi diajarkan pada Kompetensi Dasar (KD) 3.7 Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan. Berdasarkan lampiran tersebut maka dapat dilaksanakan analisis materi dalam materi pokok fungi sebagai berikut:

Tabel 2.1 Analisis materi fungi

| | |
|--|---|
| Kompetensi Inti (KI) | Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. |
| Kompetensi Dasar (KD) | 3.7 Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan |
| Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) | 3.7.1 Menguraikan ciri umum yang ada pada setiap Divisi dalam Kingdom Fungi. 3.7.2 Menelaah dasar pengelompokkan kingdom Fungi. 3.7.3 Menggambarkan struktur tubuh jamur dari berbagai golongan. 3.7.4 Mengategorikan berbagai golongan jamur berdasarkan ciri-ciri morfologinya 3.7.5 Menjelaskan perkembangbiakan yang pada pelbagai golongan jamur. 3.7.6 Menggolongkan spora vegetatif dan generatif berbagai golongan jamur. |
| Tujuan Pembelajaran | 1. Siswa mampu untuk menguraikan ciri umum pada tiap Divisi dalam Kingdom Fungi 2. Siswa mampu menelaah bagaimana dasar pengelompokkan Fungi 3. Siswa mampu menginterpretasikan tubuh jamur dari berbagai golongan 4. Siswa mapu untuk mengkategorika berbagai golongan jamur dengan dasar ciri morfologi yang dimiliki 5. Siswa mampu untuk mengolongkan dan menjelaskan cara-cara perkembangbiakan yang ditemukan pada berbagai golongan jamur 6. Membedakan spora vegetatif dan generatif berbagai golongan jamur |
| Materi Pembelajaran | 1. Ciri-ciri kelompok jamur: morfologi, cara memperoleh nutrisi, reproduksi 2. Pengelompokan jamur 3. Peranan jamur dalam bidang ekologi, ekonomi, kesehatan, dan pengembangan iptek. |

Prespektif islam mengenai pembahasan mengenai jamur sebagai mikroorganisme tertulis dalam Al Qur'an Surah Al Baqarah ayat 26

إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۗ فَأَمَّا الَّذِينَ
 ءَامَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۗ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا
 أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا ۗ يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا ۗ وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا
 الْفَاسِقِينَ

Artinya: Sesungguhnya Allah tiada segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan: "Apakah maksud Allah menjadikan ini untuk perumpamaan?". Dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah, dan dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberinya petunjuk. Dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik,

Menurut hasil pemikiran dari Mustafa al-Maraghi ulama terkenal yang lahir di sekitar sungai nil yaitu kota Maragah pada tahun 1330H/1883M. Beliau menjelaskan bahwa dalam surah Al Baqarah ayat 26 dalam lafadz *fama fauqaha* dijelaskan bahwa yang dimaksud pada lafadz tersebut adalah

mikroorganisme. Mikroorganisme disini menurut Mustafa al-Maraghi adalah makhluk hidup dari jenis tumbuhan ataupun hewan. Dalam pemikiran beliau yang termasuk dalam mikroorganisme dari jenis tumbuhan diantaranya adalah jamur. Pemikiran ini didasari dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada masa itu yang sudah berkembang dengan baik, seperti sudah ditemukan mikroskop yang mampu membantu melihat mikroorganisme (Saputra, 2021).

B.Kajian Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang dilaksanakan oleh Ipin Aripin dan Yeni Suryaningsih (2019) mengenai media pembelajaran yang memanfaatkan *Augmented Reality* pada materi sistem syaraf menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan tersebut layak dan efektif dalam pembelajaran konsep saraf dan memiliki tingkat efektifitas 76 %. Penelitian ini memiliki kesamaan yaitu media yang dikembangkan berbasis *android*. Sedangkan perbedaannya pada materi yang diberikan yaitu fungsi sedangkan penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya yaitu materi sistem saraf.

Istiana et al., (2021) dalam penelitiannya mengenai Video 3D Hologram dan Potensinya Untuk Menumbuhkan HOTS Pada Pembelajaran Biologi mendapatkan hasil yaitu, skor dari validasi media mendapatkan skor 81,33% dan 94,67%, kemudian dari kedua skor tersebut menunjukkan rata-rata sebesar 88% dengan kategori yang sangat layak. Hasil dari validasi ahli materi mendapatkan skor 94,67% dan hasil dari validasi guru mendapatkan skor 87,8% yang masuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran biologi. Persamaan yang ada pada penelitian ini adalah memanfaatkan media pembelajaran berbasis teknologi, sedangkan perbedaannya adalah pada penelitian ini materi yang diberikan adalah sistem imun, tidak berbasis *android* dan muatan HOTS lebih ditonjolkan pada materi yang diberikan, tidak pada evaluasinya.

Berdasarkan hasil penelitian dari Elci et al., (2021) dalam judul Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis *android* Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Pada Materi Sistem Ekskresi Di Kelas VIII SMP, menunjukkan bahwa rata-rata hasil dari

validasi ahli materi adalah 89,15%, kemudian hasil dari validasi ahli bahasa adalah 90% dan hasil dari validasi ahli media adalah 87,13 % dengan ketiga hasil validasi tersebut tergolong dalam kategori sangat valid. Dalam uji kelayakan oleh 40 siswa menunjukkan rerata sebesar 66,9 % dan dikategorikan sangat layak, sedangkan uji kelayakan oleh guru yang dinilai oleh 2 guru mata pelajaran biologi mendapatkan hasil 79.5% yang masuk dalam kategori layak. Berdasarkan dari hasil analisis tersebut media pembelajaran biologi berbasis *android* layak untuk pembelajaran biologi kelas VIII SMP. Persamaan yang ada pada penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran berbasis *android*. Sedangkan jika ditinjau dari perbedaannya terletak pada materi yang diberikan pada penelitian ini adalah materi fungsi sedangkan pada penelitian sebelumnya sistem ekskresi pada kelas VIII, media yang dikembangkan pada penelitian sebelumnya bukan media pembelajaran interaktif dan tidak ada muatan evaluasi HOTS.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Habibi, (2018) yang berjudul Pengembangan Multimedia

Pembelajaran Interaktif Pada Materi Protista Mata Pelajaran Biologi Kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Depok Sleman, menunjukkan bahwa metode penelitian yang digunakan adalah *research & development* (R&D) hasil akhir dari penelitian ini adalah produk multimedia pembelajaran interaktif pada materi protista dan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada proses belajar mengajar. Media pembelajaran yang dikembangkan sudah melalui tahapan validasi dari validator ahli materi, ahli media, kemudian dilaksanakan tahapan uji coba. Sehingga dinyatakan layak. Kesamaan dari penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan adalah pada media yang dikembangkan memiliki kesamaan dalam aspek interaktif. Kemudian jika ditinjau dari perbedaan yang ada adalah pada penelitian sebelumnya tidak memiliki aspek evaluasi yang berbasis HOTS, pada penelitian sebelumnya juga bukan media pembelajaran yang berbasis *android* dan materi yang diberikan juga memiliki perbedaan.

C. Kerangka Berpikir

Penelitian pengembangan ini dilakukan untuk menghasilkan sebuah produk media pembelajaran

interaktif berbasis *android* bermuatan evaluasi HOTS pada materi fungi. Berikut merupakan kerangka berpikir dalam penelitian ini:



Gambar 2.5 Pola kerangka berpikir

BAB III

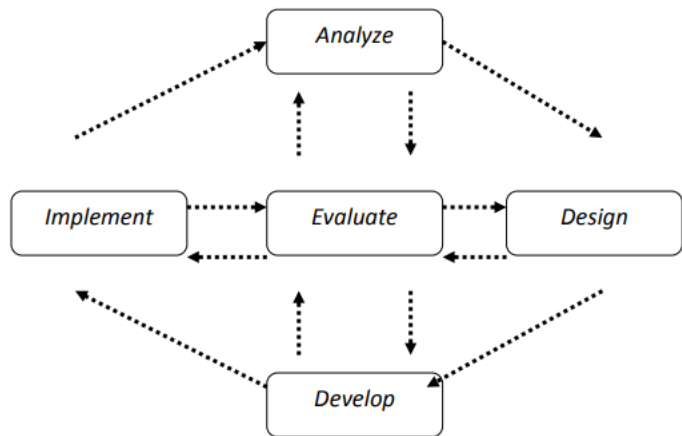
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian *Research & Development*, karena dalam penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data uji keefektifan produk dalam peningkatan minat belajar dan prestasi siswa (Sugiyono, 2016). Penelitian riset dan pengembangan sendiri adalah sebuah metode penelitian yang bertujuan untuk menciptakan sebuah produk dan mampu untuk menguji produk tersebut serta mampu untuk menyempurnakan produk sebelumnya (Dwiranata et al., 2019). Produk dari penelitian dan pengembangan dalam aspek Pendidikan dapat berupa modul, media pembelajaran, model pembelajaran, buku, alat evaluasi dan perangkat pembelajaran.

Model penelitian dalam *research & development* ini menggunakan model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*. Menurut Sezer dalam Rayanto & Sugianti (2020) ADDIE merupakan penelitian yang pendekatannya menekankan dalam menganalisa bagaimana setiap

komponen yang ada saling berinteraksi antar satu sama lain sesuai dengan fase yang ada. Kemudian menurut Barokati dan Anas dalam Kurnia et al (2019) menerangkan bahwa ADDIE merupakan pedoman dalam mengembangkan pembelajaran yang lebih dinamis, efektif dan mampu memaksimalkan pembelajaran. Prosedur dari penelitian *research & development* dengan model ADDIE adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Model penelitian ADDIE (Tegeh & Kirna, 2013)

B. Prosedur Pengembangan

1. Analysis (Analisis)

Tahapan analisis adalah proses untuk melakukan analisis terhadap perlunya pengembangan media pembelajaran dengan menganalisis komponen yaitu analisis kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa, kemudian analisis karakteristik dari siswa dan melaksanakan analisis muatan materi yang relevan dengan tujuan pembelajaran (Tegeh et al., 2015).

Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran yang berbasis sistem operasi *android* dengan muatan evaluasi HOTS. Tahap analisis dalam penelitian ini meliputi pengumpulan informasi mengenai kebutuhan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa, pengumpulan informasi mengenai macam-macam media pembelajaran yang digunakan guru saat proses belajar mengajar dan analisis materi pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

2. Design (Desain)

Desain merupakan penjabaran dan penggambaran dari beberapa elemen yang terpisah antara satu sama lain untuk menjadi suatu kesatuan yang utuh dan memiliki fungsi. Dalam tahap desain terfokus dalam kegiatan pemilihan perangkat lunak untuk mendukung pengembangan aplikasi berbasis *android* dan menentukan format yang dihasilkan serta membuat desain awal konten yang dikembangkan (Fahlevi & Yuliani, 2021). Proses desain merupakan tahapan perancangan dari media yang akan dibuat baik dari segi desain keseluruhan, penyusunan soal-soal, materi dan komponen pendukung yang lain. Tahapan desain dalam penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan website *Kodular.io* yang meliputi proses perencanaan materi, perancangan jalannya aplikasi dan pengembangan dalam kebutuhan aplikasi. Sedangkan dalam pembuatan grafis dalam aplikasi memanfaatkan perangkat lunak *canva*.

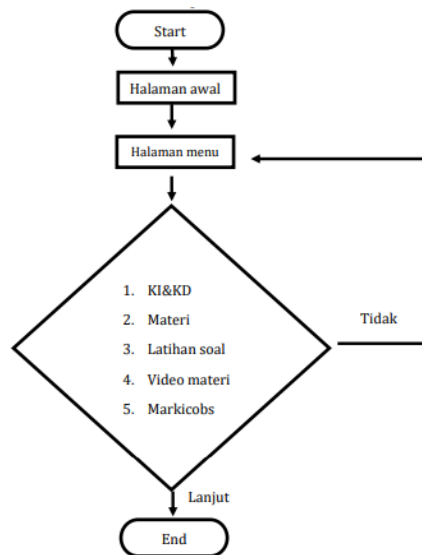
3. Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan atau *develop* merupakan tahapan penyusunan bahan untuk media pembelajaran yang sudah terkumpulkan

dari tahapan analisis, seperti penyusunan materi pembelajaran, evaluasi yang berbasis HOTS dan penyatuan bahan kedalam aplikasi *android* (Khoiri, 2015). Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini adalah mengembangkan aplikasi pembelajaran *android* dengan menggunakan *Kodular* berdasarkan masukan ahli. Media pembelajaran ini dibuat dengan bantuan *hardware* yang memiliki spesifikasi *Intel Core i5-7200U, Nvidia GeForce 940MX, hard disk 1000GB, RAM 8GB* dan sistem operasi *Windows 10*. Tahapan *develop* ini melanjutkan tahapan desain yang didalamnya sudah disiapkan seluruh komponen yang dibutuhkan dan dalam tahap ini akan dirangkai menjadi sebuah kesatuan dengan bantuan *kodular.io*. Setelah semua tersusun menjadi sebuah kesatuan aplikasi media pembelajaran kemudian dilaksanakan penilaian oleh validator ahli yang berkompeten pada bidangnya seperti ahli materi fungi, media pembelajaran dan evaluasi berbasis HOTS.

Dalam tahap pengembangan aplikasi ini secara keseluruhan dapat dilihat dari *flowchart*. *Flowchart* merupakan sebuah petunjuk atau

pemetaan sederhana yang mampu memberikan informasi secara jelas urutan tindakan dalam suatu proses dan dapat dipahami dengan mudah. Dalam pembuatan aplikasi ini menggunakan bantuan *flowchart system* yang berguna untuk dapat menunjukkan alur kerja dalam sebuah sistem secara keseluruhan dan untuk menjelaskan urutan-urutan prosedur yang ada dalam sistem (Ridlo, 2017). Berikut ini adalah *flowchart* dari aplikasi media pembelajaran berbasis *android* bermuatan HOTS dalam materi fungsi.



Gambar 3.2 *Flowchart* aplikasi

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk melakukan kegiatan mengumpulkan berbagai sumber belajar untuk mempertajam materi yang digunakan dalam media pembelajaran, kemudian melakukan pembuatan aplikasi dengan bantuan perangkat lunak yang digunakan. Kemudian melaksanakan validasi ke beberapa ahli, melakukan uji coba terbatas dan melaksanakan revisi atas evaluasi yang telah diberikan oleh validator ahli (Tegeh et al., 2015).

4. *Implementation (Implementasi)*

Tahapan implementasi merupakan kegiatan untuk menerapkan rancangan media yang sudah dikembangkan dan diterapkan dalam proses pembelajaran untuk mengetahui bagaimana kelayakan, kevalidan dan kepraktisan media tersebut (Tegeh et al., 2015). Aplikasi media pembelajaran yang sudah dibuat dan disempurnakan selanjutnya diimplementasikan dan dilakukan pengujian skala kecil dalam proses belajar mengajar. Dalam tahap pengembangan ini dapat memastikan pemahaman siswa dalam

menguasai materi untuk menajapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

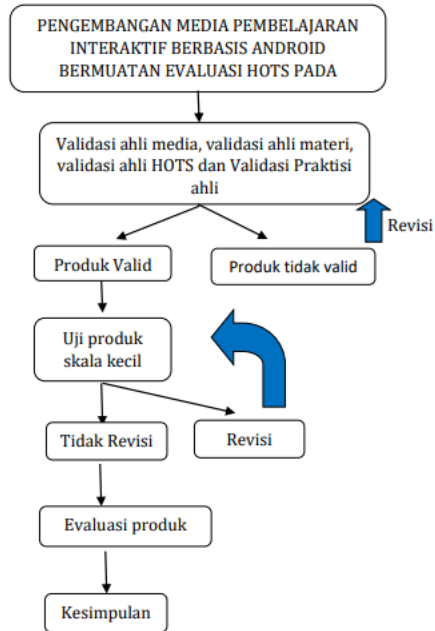
5. Evaluation (Evaluasi)

Tahap evaluasi dalam pengembangan media ini adalah bertujuan untuk menilai media yang sudah dikembangkan baik tampilan dari aplikasi dan isi dari aplikasi yang dikembangkan yang telah dibuat agar lebih sesuai dengan pemakai. Dari hasil yang didapatkan dalam tahap evaluasi produk menjadi acuan untuk memperbaiki aplikasi agar lebih sesuai dengan kebutuhan.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

- Produk akan divalidasi oleh validasi ahli yang terdiri dari validasi ahli materi, ahli media, ahli HOTS serta uji produk skala kecil untuk mengetahui kelayakan media terhadap siswa kelas X
- Uji kelayakan akan dilakukan kepada subjek yaitu siswa sebanyak 30 siswa



Gambar 3.3 desain uji coba

2. Subjek Coba

Media pembelajaran yang sudah dibuat akan dilakukan validasi oleh para ahli media, materi dan HOTS. Dalam penelitian ini subjek coba terdiri dari:

- a. Siswa kelas X MIPA 1
- b. Teknik sampling: *simple r&om sampling*
- c. Uji skala kecil: 30 siswa kelas X MIPA 1

d. Subjek validasi: validasi ahli materi, validasi ahli media, validasi ahli HOTS dan validasi praktisi ahli

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Data merupakan bentuk jamak dari datum yang dapat diartikan sebagai kumpulan fakta, keterangan atau angka-angka yang nantinya digunakan untuk menarik kesimpulan. Maka sebuah data harus dapat dipercaya dan harus menggambarkan keadaan yang sesungguhnya (Habiby, 2017). Penelitian ini menggunakan Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu observasi, wawancara dan kuesioner (angket). Dalam teknik pengumpulan data observasi, penulis mengamati tentang penggunaan media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran. Kemudian dalam teknik pengumpulan data dengan wawancara memiliki tujuan untuk mengetahui dan mendapatkan data untuk kebutuhan pengembangan media pembelajaran yang sesuai. Dalam pengambilan data dengan teknik kuesioner (angket) diolah dengan persentase skala likert sebagai skala pengukuran. Pengolahan data menggunakan skala

likert ini berfungsi untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang sebuah fenomena sosial. Jawaban dari setiap item yang menggunakan skala likert mempunyai skala positif hingga negatif. Berikut ini adalah tabel penilaian menggunakan skala likert:

Tabel 3.2 Skala likert

| No | Jawaban | Skor |
|----|--------------------|------|
| 1 | Sangat Baik (SB) | 4 |
| 2 | Baik (B) | 3 |
| 3 | Kurang (K) | 2 |
| 4 | Sangat Kurang (SK) | 1 |

(Sugiyono, 2018)

4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah proses pencarian dan penyusunan data yang diperoleh dari proses pengumpulan data dengan cara yang sistematis sehingga dapat dipahami dengan mudah dan apa yang diperoleh dapat diolah menjadi informasi kepada orang lain (Sugiyono., 2016). Penelitian ini menggunakan data berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara dan observasi dari siswa dan guru SMAN 1 Slahung. Kemudian

Data kuantitatif penelitian ini diperoleh dari hasil angket validasi ahli, validasi praktisi ahli dan siswa. Kemudian data yang diperoleh akan diolah secara deskriptif dengan rumus

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

(Sugiyono, 2018)

Hasil dari pengolahan data akan diukur dengan kriteria kelayakan produk pengembangan sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kelayakan produk

| No | Persentase Penilaian (%) | Kategori |
|----|--------------------------|--------------------|
| 1 | 81-100% | Sangat Layak |
| 2 | 61-80% | Layak |
| 3 | 41-60% | Cukup Layak |
| 4 | 21-40% | Tidak Layak |
| 5 | 0-20% | Sangat Tidak Layak |

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian dan pengembangan ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis *android*. Hasil dari penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis *android*. Aplikasi media pembelajaran ini berisi materi tentang fungsi dalam pembelajaran kelas X SMA serta memiliki muatan evaluasi berbasis *Higher Order Thinking Skill*. Aplikasi yang dikembangkan mampu untuk mendukung pembelajaran biologi kelas X SMA dengan materi fungsi. Penelitian ini menggunakan model pengembangan *ADDIE*.

1. Tahap analisis kebutuhan untuk kebutuhan pengembangan aplikasi media pembelajaran berbasis *android* bermuatan HOTS

Tahapan dalam analisis ini memiliki tujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan dan kesesuaian antara konsep pembuatan media pembelajaran dan kesesuaian terhadap pengguna media pembelajaran. Analisis yang digunakan untuk

kebutuhan pengembangan media pembelajaran ini diantaranya adalah: analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar, analisis kesesuaian media pembelajaran, analisis hasil belajar analisis pemanfaatan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar.

A. Analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar ini adalah langkah pertama untuk menentukan isi materi dari media pembelajran yang dikembangkan. Hasil analisis ini diperoleh dari wawancara guru biologi SMAN 1 Slahung. Selain itu dalam kompetensi inti 3.7 Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan dan kompetensi dasar 3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan

minatya untuk memecahkan masalah menuntut siswa untuk mampu mengolah data dengan pemikiran tingkat tinggi

B. Analisis kebutuhan media pembelajaran ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian konsep pengembangan aplikasi media pembelajaran dengan kebutuhan dan kesesuaian minat siswa terhadap media pembelajaran. Berdasarkan hasil dari wawancara kepada siswa dapat diketahui bahwa siswa lebih menyukai media pembelajaran yang tidak monoton seperti buku dan mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Berdasarkan hal tersebut maka layak untuk dikembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *android* dengan muatan evaluasi HOTS

C. Analisis pemanfaatan media pembelajaran memiliki tujuan untuk menelaah macam-macam media pembelajaran yang digunakan guru untuk menunjang proses kegiatan belajar mengajar biologi. Hasil wawancara dengan Ibu Endang Sri Winarni yang merupakan pengajar mata pelajaran biologi SMAN 1 Slahung menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran yang digunakan

Ketika pembelajaran masih terbatas pada *power point* saja. Berdasarkan hal itu, adanya media pembelajaran berbasis *android* diharapkan mampu untuk mengakomodir kebutuhan media pembelajaran yang bisa digunakan tidak terbatas ruang dan waktu serta dekat dengan kebiasaan siswa.

2. Tahapan desain dan pengembangan media pembelajaran

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan sebuah aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis *android* dengan muatan evaluasi HOTS pada materi fungi. Konsep dari aplikasi media pembelajaran ini adalah *one stop learning*, yakni siswa mampu belajar dari berbagai sumber belajar baik bacaan materi, video pembelajaran, melihat dari dekat struktur fungi secara *3D* dan juga siswa mampu untuk mengerjakan soal latihan yang berbasis HOTS.

Tahapan awal dari desain media pembelajaran ini adalah mengembangkan materi fungi dari berbagai sumber seperti jurnal, buku dan gambar. Aplikasi yang digunakan untuk Menyusun media pembelajaran ini diantaranya adalah *Canva* yang digunakan untuk membuat

beberapa desain gambar latar belakang, *Microsoft Word* untuk membuat materi media pembelajar, *Microsoft PowerPoint* untuk membuat beberapa bagan dari proses perkembangbiakan fungi dan web *Kodular* yang digunakan untuk membuat aplikasi berbasis *android*.

Berikut ini adalah rancangan awal dari media pembelajaran interaktif berbasis *android* bermuatan HOTS pada materi fungi

A. Perancangan awal halaman masuk aplikasi

Tahap perancangan awal media pembelajaran ini menggunakan aplikasi *canva* untuk desain grafis kemudian untuk pengembangan selanjutnya menggunakan web *kodular.io*. Halaman awal pada media pembelajaran ini terdapat kata pengantar awal, tombol login dan identitas kampus.



Gambar 4.1 Halaman awal aplikasi

B. Perancangan Halaman Menu Aplikasi Media Pembelajaran

Halaman menu pada aplikasi ini berisi judul media pembelajaran dan beberapa opsi pilihan tombol yang dapat dipilih pengguna. Tombol tersebut memuat gambar yang merepresentasikan pilihan menu dan terdapat identitas tombol. Seperti tombol menu KI, KD dan tujuan, kemudian tombol materi, tombol latihan soal, tombol video materi, tombol markicobs dan tombol *about*. Berikut adalah gambar awal desain halaman menu



Gambar 4.2 Halaman menu aplikasi

C. Perancangan Awal Halaman Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Tujuan

Halaman ini menampilkan kompetensi inti, kompetensi dasar dan tujuan yang akan dipelajari dalam materi pembelajaran fungi. Hasil tampilan awal dari halaman ini dapat dilihat pada gambar ini

19:25 0% 95%

Kompetensi Inti 3
Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

Kompetensi Dasar 3.7
Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan

Tujuan pembelajaran

- Siswa mampu menjelaskan ciri-ciri umum Divisi dalam Kingdom Fungi
- Siswa mampu menjelaskan struktur tubuh fungi dalam divisi Kingdom Fungi
- Siswa mampu menjelaskan cara-cara perkembangbiakan yang ditemukan pada divisi dalam Kingdom fungi
- Siswa mampu mengelompokkan fungi berdasarkan ciri dan cara perkembangbiakannya
- Siswa mampu mengaitkan peran jamur dalam kehidupan sehari-hari

Gambar 4.3 Halaman KI, KD dan Tujuan

D. Perancangan awal halaman materi

Halaman materi berisi tentang *slideshow* beberapa gambar jamur, kemudian halaman materi ini berisi lima tombol pilihan materi, Tombol pilihan tersebut yang pertama adalah pengertian fungi, kedua adalah ciri-ciri fungi, ketiga adalah perkembangbiakan fungi, keempat adalah klasifikasi fungi dan kelima adalah peran fungi. Berikut ini adalah gambar rancangan awal halaman materi.



Gambar 4.4 Halaman Materi pembelajaran

E. Perancangan awal halaman pengertian fungi

Halaman pengertian fungi berisi mengenai pengertian fungi dan gambar salah satu fungi. Berikut ini adalah gambar dari perancangan awal halaman pengertian fungi.



Jamur merupakan makhluk hidup yang masuk dalam golongan eukariotik dan tidak termasuk dalam golongan tumbuhan. Jamur berbentuk sel atau benang bercabang, mempunyai dinding dari selulosa atau kitin atau keduanya, mempunyai protoplasma yang mengandung satu atau lebih inti, tidak mempunyai klorofil dan berkembang biak secara aseksual, seksual, atau keduanya. Ada 100.000-200.000 spesies tergantung bagaimana jamur diklasifikasikan, dan sekitar 300 spesies jamur diketahui patogen terhadap manusia.

Bentuk vegetatif jamur sangat khas berbentuk thalus, yaitu suatu sistem berupa benang yang disebut hifa. Hifa ini kemudian tersusun membentuk miselium yang mungkin dapat tanpa sekat atau septa yaitu sel panjang dengan banyak inti. Dinding sel dari jamur Sebagian besar terdiri atas kitin dan glukan serta Sebagian kecil dari selulosa atau kitosan. Fungi dibagi menjadi 4 divisi yaitu *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota* serta *Deuteromycota*.

Gambar 4.5 Halaman pengertian fungi

F. Perancangan awal halaman ciri-ciri dan struktur tubuh fungi

Halaman ini berisi tentang ciri-ciri dari fungi dan *slideshow* gambar beberapa contoh jamur. Berikut ini adalah rancangan awal dari halaman ciri-ciri fungi



Ciri Fungi

- Jamur merupakan organisme yang memiliki sifat heterotof (tidak dapat memproduksi makanannya sendiri)
- Bentuk vegetatif jamur sangat khas berbentuk thalus, yaitu suatu sistem berupa benang yang disebut hifa
- Memiliki dan memproduksi spora untuk berkembangbiak
- Dinding sel pada fungi dikelilingi oleh kitin yaitu polisakarida yang kuat tetapi fleksibel Selain kitin, Dinding sel dari jamur terdiri dari glukosa serta Sebagian kecil dari selulosa atau kitosan
- Hifa tersusun atas dinding sel tubular yang mengelilingi membran plasmata dan sitoplasma. Kemudian hifa tersusun membentuk miselium yang mungkin dapat tanpa sekat atau septa yaitu sel panjang dengan banyak inti
- Bersifat decomposer dan ada yang hidup berdampingan membentuk simbiosis
- Hidup dalam habitat darat, perairan air tawar maupun air laut



Struktur Tubuh Fungi

Struktur Fungi

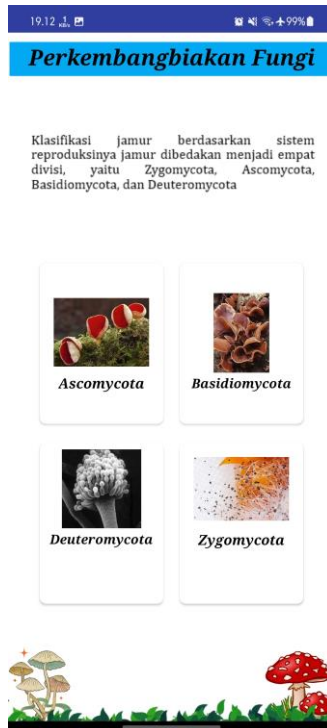
- ✓ **Tudung Jamur (*Pileus*)** berfungsi sebagai pelindung sistem produksi spora internal
- ✓ **Lamela** yang didalamnya terdapat hifa (komponen dasar penyusun fungi), Inti sel dan septa
- ✓ **Cincin (*Annulus*)** berfungsi untuk mengatur pengeluaran spora. Aktivitas annulus dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban udara. Di dalam sel-sel annulus penuh berisi air
- ✓ **Stipe** atau tangkai buah sebagai penopang tubuh jamur
- ✓ **Yolva** berfungsi sebagai pelindung fungi pada saat masih awal pertumbuhan
- ✓ **Miselium** berfungsi sebagai penyusun jaringan semu yang akan membentuk tubuh fungi



Gambar 4.6 Halaman ciri-ciri fungi

G. Perancangan awal halaman perkembangbiakan fungi

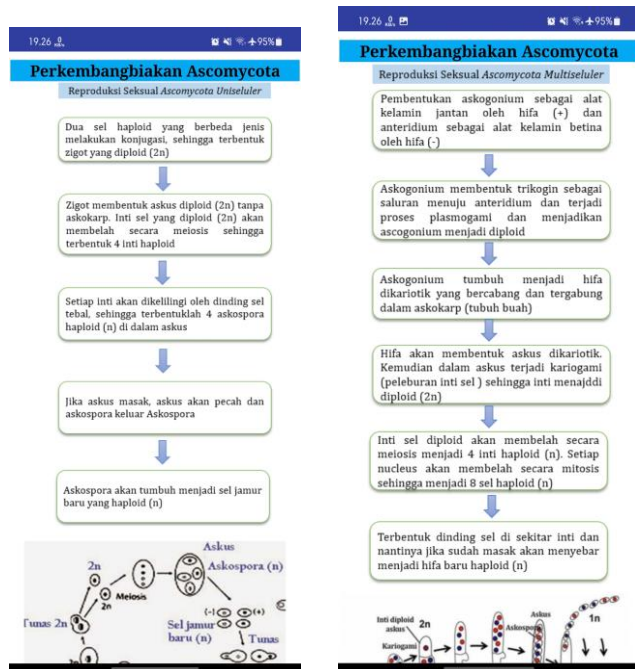
Halaman ini berisi slideshow gambar fungi dan penjelasan mengenai pembagian fungi berdasarkan cara perkembangbiakan. Selain itu, terdapat tombol-tombol untuk mengarah ke penjelasan lebih detail mengenai empat divisi fungi yaitu *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Deuteromycota* dan *Zygomycota*.



Gambar 4.7 Halaman perkembangbiakan fungi

H. Perancangan awal halaman perkembangbiakan fungi *Ascomycota*

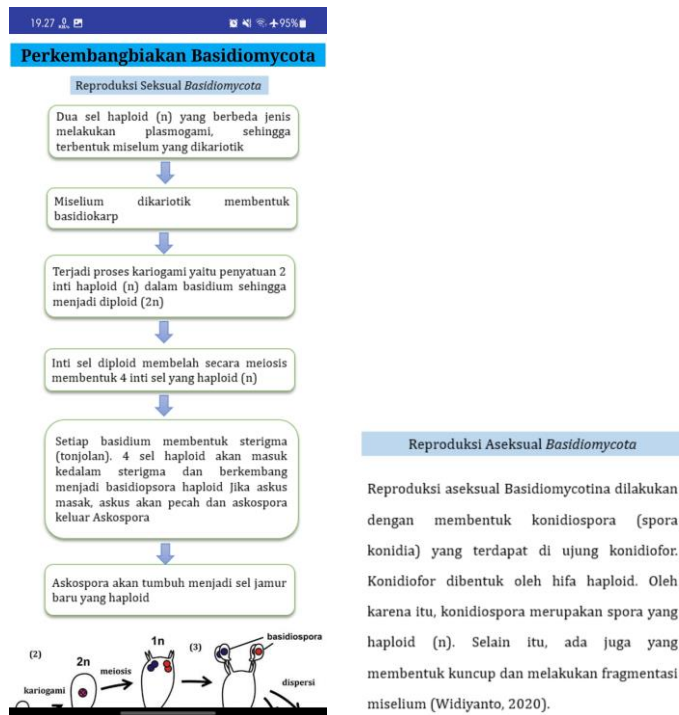
Halaman ini berisi gambar tabel perkembangbiakan fungi divisi *Ascomycota* uniseluler secara seksual, multiseluler secara seksual dan secara aseksual. Selain itu juga terdapat gambar bagan proses perkembangbiakan *Ascomycota*



Gambar 4.8 Halaman perkembangbiakan *Ascomycota*

I. Perancangan awal halaman perkembangbiakan fungi *Basidiomycota*

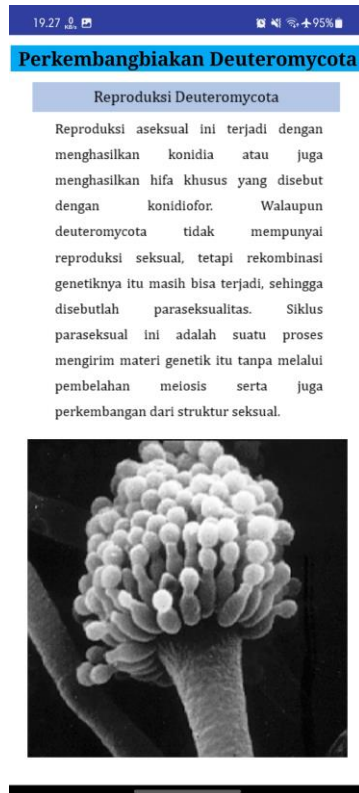
Halaman perkembangbiakan fungi *Basidiomycota* berisi gambar tabel perkembangbiakan fungi divisi basidiomycota baik aseksual maupun seksual disertai dengan gambar bagan proses perkembangbiakannya



Gambar 4.9 Halaman perkembangbiakan *Basidiomycota*

J. Perancangan awal halaman perkembangbiakan fungi deuteromycota

Halaman perkembangbiakan fungi *Deuteromycota* berisi penjelasan proses erkembangbiakan pada fungi divisi *Deuteromycota*



Gambar 4.10 Halaman perkembangbiakan *Deuteromycota*

K. Perancangan awal halaman perkembangbiakan fungi *Zygomycota*

Halaman perkembangbiakan fungi *Zygomycota* berisi gambar tabel perkembangbiakan fungi divisi *Zygomycota* baik aseksual maupun seksual disertai dengan gambar bagan proses perkembangbiakannya



Reproduksi Aseksual Zygomycota

Reproduksi aseksual pada *Zygomycota* diawali dengan ujung hifa membentuk gelembung sporangium yang menghasilkan spora. Bila spora jatuh di tempat yang cocok akan tumbuh menjadi hifa baru. Hifa bercabang-cabang membentuk miselium. Tubuh jamur terdiri dari rhizoid, sporangiofor dengan sporangiumnya, dan stolon kemudian Sporangium menghasilkan spora baru.



Gambar 4.11 Halaman perkembangbiakan *Zygomycota*

L. Perancangan awal halaman Kalsifikasi fungi

Rancangan awal dari halaman kalsifikasi fungi menjelaskan mengenai sistem kalsifikasi fungi berdasarkan sistem reproduksinya yang dibagi menjadi empat yaitu *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Deuteromycota* dan *Zygomycota*. Kemudian dalam halaman kalasifikasi fungi juga terdapat tombol dan gambar yang mewakili kelompok jamur untuk menuju penjelasan lebih lanjut mengenai *Ascomycota*, *Basidiomycota*, *Deuteromycota* dan *Zygomycota*.



Gambar 4.12 Halaman klasifikasi fungi

M. Perancangan awal halaman *Ascomycota*

Rancangan awal halaman ini berisi tentang penjelasan mengenai fungi divisi *Ascomycota* beserta gambarnya



Ascomycota

Ascomycota memiliki ciri khusus yaitu memiliki talus yang terdiri dari miselium bersekat. Dinding selnya terdiri dari zat kitin. Kelompok ini memiliki sifat uniseluler atau multiseluler. Anggota ascomycota ada yang hidup saprofit, parasit, maupun simbiosis.

Peneliti mendeskripsikan 65.000 spesies dalam ascomycota dari berbagai habitat laut, air tawar dan daratan. Sebagian besar ascomycota mengembangkan ascocarp (tubuh buah) yang ukurannya berkisar dari mikroskopik hingga makroskopik. Dalam ascocarp mengandung askus untuk membenuk spora.

Gambar 4.13 Halaman penjelasan *Ascomycota*

N. Perancangan awal halaman *Basidiomycota*

Rancangan awal halaman ini berisi tentang penjelasan mengenai fungi divisi *Basidiomycota* beserta gambarnya



Klasifikasi fungi basidiomycota mencakup sebagian besar spesies makroskopis. Termasuk makhluk hidup multiseluler. Jamur ini sering dijumpai di tanah lapang dan pada hutan-hutan. Ciri khususnya memiliki hifa bersepta dengan sambungan apit. Spora aseksualnya dihasilkan di atas struktur dengan bentuk gada, yang dikenal dengan istilah basidium. Kemudian reproduksi seksual dilakukan dengan membentuk spora konidia. Anggota basidiomycota hidup sebagai saprofit dan parasit terhadap organisme lain

Gambar 4.14 Halaman penjelasan *Basidiomycota*

N. Perancangan awal halaman *Deuteromycota*

Rancangan awal halaman ini berisi tentang penjelasan mengenai fungi divisi deuteromycota beserta gambarnya

19.28 KB/s
📶 95%

Deuteromycota



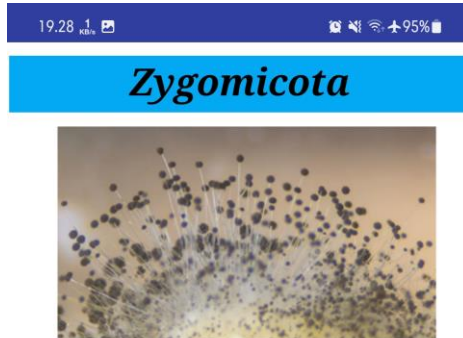
Deuteromycota merupakan kelompok jamur yang berkembang biak secara aseksual. Deuteromycotina beranggotakan jamur-jamur yang belum diketahui cara reproduksi seksualnya. Oleh sebab itu, Deuteromycotina disebut juga Fungi imperfecti atau jamur tidak sempurna

Memiliki hifa bersekat dan hidupnya menempel di sisa-sisa makanan. Tetapi, ada jenis deuteromycota tertentu bersifat parasit dan merugikan organisme lain. Misalnya, *Candida albicans* atau jamur yang menyebabkan penyakit infeksi pada saluran reproduksi wanita.

Gambar 4.15 Halaman penjelasan *Deuteromycota*

O. Perancangan awal halaman *Zygomycota*

Rancangan awal halaman ini berisi tentang penjelasan mengenai fungi divisi zygomycota beserta gambarnya



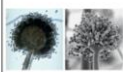
Zygomycota merupakan kelompok jamur yang membentuk spora istirahat ber dinding tebal dikenal dengan zigospora. Anggota *zygomycota* adalah jamur yang hidup saprofit, yaitu mendapatkan makanan dari organisme yang sudah busuk atau mati. Miselium pada rizhopus memiliki tiga tipe hifa yaitu a. Stolon yaitu hifa yang membentuk jaringan pada permukaan substrat, b. Rizoid yaitu hifa yang menembus substrat dan memiliki fungsi sebagai penyerapan makanan serta c. Sporangiofor yaitu hifa yang tumbuh dengan tegak pada permukaan substrat dan memiliki sporangium globuler pada ujungnya. Kelompok fungi ini memiliki banyak inti sel dan terdiri atas hifa tidak bersekat.

Gambar 4.16 Halaman penjelasan *Zygomycota*


P. Perancangan awal halaman peran fungi

Awal rancangan dari halaman ini adalah berisi mengenai penjelasan peran baik peran menguntungkan dan peran merugikan dari keempat divisi fungi. Halaman ini dapat *discroll* ke bawah untuk melihat berbagai penjelasan mengenai peran fungi.

Peran Fungi Ascomycota

| No | Menguntungkan | Merugikan |
|----|--|-----------|
| 5 | <p><i>Aspergillus wentii</i>, berperan dalam pembuatan kecap.</p>  | |
| 6 | <p><i>Tolyposodium infatum</i>, memproduksi siklosporin untuk membantu transplantasi organ</p>  | |

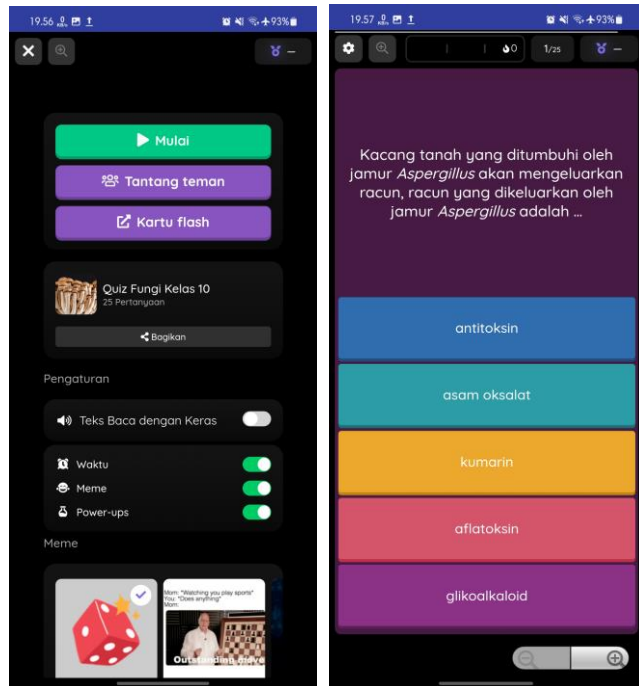
Peran Fungi Basidiomycota

| No | Menguntungkan | Merugikan |
|----|--|--|
| 1 | <p>Sebagai bahan pangan</p> <p>a. Jamur shiitake</p>  <p>b. Jamur tiram</p>  <p>c. Jamur rewang</p>  <p>a. Jamur kuping</p>  | <p>Ditengo mykoto parasit pada jagung, amaro coccu dan amaro phallide, beracun dan mematikan jika di makan</p>  <p>amareto musaria dapat merubahkan bahanmakan jika dimakan jamur ini mempunyai tubuh buah yang ada di bagian atas yang beracun dan yang tidak beracun.</p>  |
| 2 | <p>Sebagai obat atau suplemen</p> <p>Jamsur kayu (<i>Ganoderma applanatum</i>)</p>  | <p><i>Puccinia sp.</i> (Jamsur karat) miseliumnya masuk kedalam sel-sel daun yang di serang dan di atas daun terlayat kelengkeng apas yang berwarna merah kehitng-kuningan menyeras karat</p>  |

Gambar 4.17 Halaman peran fungi

Q. Perancangan awal halaman Latihan soal

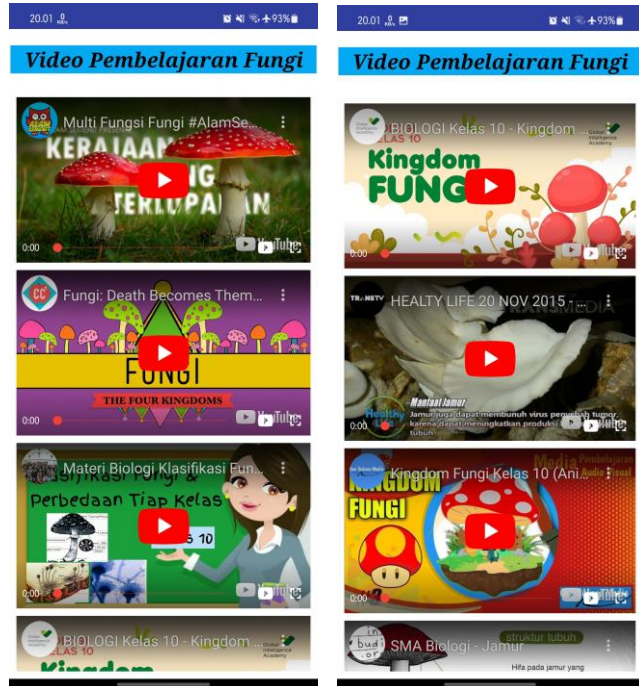
Rancangan awal halaman Latihan soal berisi contoh gambar fungi dan tombol mulai yang dapat digunakan Ketika akan mengerjakan soal-soal yang terkoneksi dengan *platform* Quizizz



Gambar 4.18 Halaman latihan soal

R. Perancangan awal halaman video pembelajaran

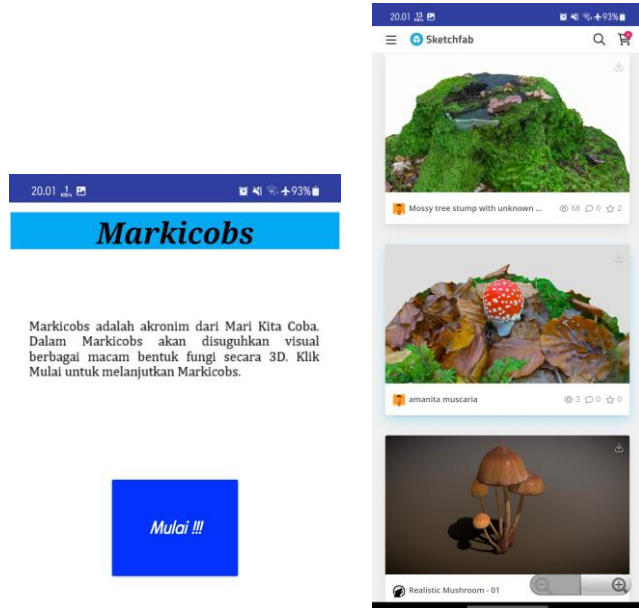
Perancangan awal halaman video pembelajaran berisi beberapa referensi video pembelajaran, video ini berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris



Gambar 4.19 Halaman video pembelajaran

S. Perancangan awal halaman *Markicobs*

Halaman markicobs memuat gambar contoh fungi dan tombol untuk memulai melihat bentuk fungi secara 3 dimensi



Gambar 4.20 Halaman *Markicobs*

T. Perancangan awal halaman *about*

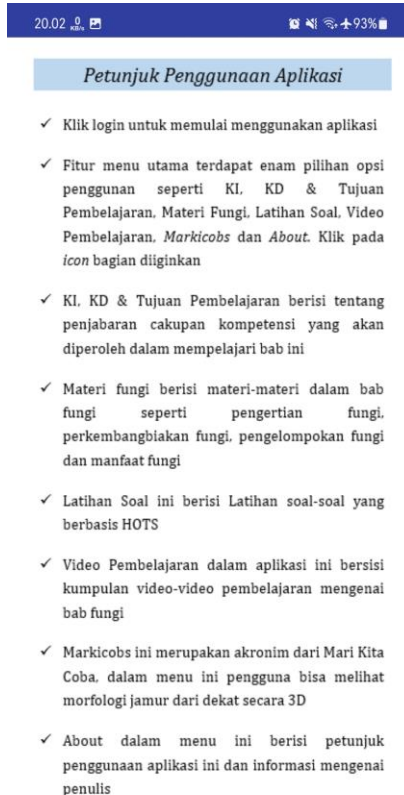
Rancangan awal halaman about berisi tentang biodata penulis dan tombol untuk petunjuk penggunaan aplikasi



Gambar 4.21 Halaman *about*

U. Perancangan awal halaman petunjuk penggunaan aplikasi

Rancangan awal dari halaman ini berisi mengenai petunjuk penggunaan dari aplikasi ini



Gambar 4.22 Halaman petunjuk penggunaan aplikasi

3. Karakteristik media pembelajaran interaktif berbasis *android* bermuatan evaluasi HOTS

Proses pembuatan dan proses pengembangan aplikasi media pembelajaran ini menjadikan aplikasi media pembelajaran ini memiliki spesifikasi produk yang khusus diantaranya adalah:

Pertama, pengembangan dari media pembelajaran interaktif ini berdasarkan dari hasil wawancara pra-riset untuk mendukung analisis kebutuhan. Sehingga dengan adanya pra-riset tersebut media pembelajaran interaktif akan tepat sasaran dan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan oleh siswa.

Kedua, dalam media pembelajaran ini memuat sumber belajar berupa materi yang berupa bacaan, sumber belajar berupa video, dilengkapi fitur untuk melihat tubuh fungi dari dekat dan dilengkapi juga dengan soal-soal berbasis HOTS. Aplikasi ini juga berusaha menyajikan desain visual yang menarik sehingga pengguna lebih nyaman untuk menggunakan aplikasi ini.

Ketiga, media pembelajaran ini juga cenderung bersih karena dapat diakses dengan perangkat gawai pengguna dimanapun dan kapanpun. Aspek

kompatibilitasnya juga sudah diatur untuk mampu digunakan dari versi *android kitkat* 4.4 hingga versi *android* 12. Konsep yang diusung dalam pengembangan aplikasi ini adalah *one stop learning* yang mampu memberikan pengalaman lebih bagi pengguna, karena tidak hanya membaca dan mengerjakan soal, pengguna juga bisa berlatih soal-soal berbasis HOTS dan dapat praktik untuk melihat secara lebih dekat bagian tubuh dari fungsi.

Keempat, media pembelajaran ini memiliki fleksibilitas penggunaan yang mampu digunakan dalam pembelajaran skala besar dan pembelajaran skala kecil. Materi, soal-soal HOTS dan aplikasi ini sendiri sudah melalui tahapan validasi dari validator ahli yang berkompeten dalam bidangnya masing-masing. Sehingga aplikasi ini sudah dikatakan baik dan layak untuk digunakan dalam proses belajar.

Kelima, media pembelajaran ini juga mampu digunakan dalam berbagai lingkungan belajar. Karena dalam aplikasi ini ada komponen yang bisa digunakan Ketika *offline* dan ada yang hanya bisa digunakan Ketika *online*. Maka dari itu pengguna bisa menentukan sendiri sumber belajar yang dikehendaki.

Media pembelajaran ini memiliki keunggulan dan kekurangan dalam proses penggunaa. Diantrnya adalah:

1. Keuntungan Media pembelajaran

- A. Menambahkan pengalaman menggunakan sumber belajar berbasis *android*
- B. Bisa digunakan dan diakses tanpa ada Batasan ruang dan waktu serta di mana saja dan kapan saja
- C. Kompatibel dengan versi *android kitkat 4.4* hingga *android 12*
- D. Ukuran aplikasi relatif kecil sehingga tidak menyita banyak ruang penyimpanan perangkat

2. Kekurangan media pembelajaran

- A. Belum tersedia di *play store*
- B. Penggunaan terbatas oleh sistem operasi *android* dan tidak tersedia dalam sistem operasi *iOS*
- C. Pemutaran video, pengerjaan soal-soal dan mengakses fitur markicobs harus dilakukan secara *online*

D. Aplikasi dapat berjalan tergantung dengan kondisi penyimpanan, *Random Access Memory* (RAM) perangkat yang dimiliki dan ketajaman layar pada perangkat yang digunakan

B. Hasil Uji Coba Produk

Produk media pembelajaran interaktif berbasis *android* bermuatan evaluasi HOTS akan dilakukan proses validasi dari tiga validator ahli yaitu validator ahli materi, validator ahli media pembelajaran interaktif dan validator ahli soal evaluasi HOTS. Kemudian setelah menunjukkan hasil yang sesuai dengan kriteria kelayakan produk akan diujikan pada siswa kelas X SMAN 1 Slahung Ponorogo selain itu guru biologi yang mengampu kelas tersebut memberikan penilaian terhadap produk media pembelajaran yang dikembangkan.

Validator media pembelajaran interaktif yaitu Ibu Nisa Rasyida, M. Pd. penilaian dari validator ahli media pembelajaran interaktif dinilai dari aspek interaktif yang terdiri dari 16 poin, aspek efektivitas yang terdiri dari 23 poin dan aspek pemrograman yang terdiri dari 18 poin. Keseluruhan nilai yang diperoleh akan dihitung dan hasilnya akan menentukan kategori

dari produk media yang dikembangkan. Hasil penghitungan nilai yang diberikan oleh validator mendapatkan nilai 75% dengan kriteria “layak”. Validasi dari produk media pembelajaran interaktif dilaksanakan pada tanggal 21 oktober 2022

Tabel 4.1 Hasil nilai validator media pembelajaran interaktif

| No | Aspek Penilaian | Nilai | Nilai maksimal |
|------------|-------------------|--------|----------------|
| 1 | Aspek interaktif | 16 | 24 |
| 2 | Aspek efektivitas | 23 | 28 |
| 3 | Aspek Pemrograman | 18 | 24 |
| Total | | 57 | 76 |
| Presentase | | 75,00% | |

Sumber: adaptasi dan modifikasi Hakky et al. (2018), Oktiana (2015), Rianingtias (2019) dan Zunaidah & Amin (2016)

Validator muatan materi fungsi yaitu Ibu Erna Wijayanti, M. Pd. aspek yang dinilai adalah Relevansi Materi, Pengorganisasian Materi dan Bahasa. Rincian penilaian yang diperoleh dari validasi muatan materi fungsi pada aspek relevansi materi adalah 16 poin, aspek pengorganisasian materi adalah 36 poin dan aspek bahasa yaitu 11 poin. Persentase Hasil akhir penghitungan dari setiap poin penilaian adalah 89,06% dengan kategori “sangat layak”. Pelaksanaan validasi

muatan materi fungsi dilaksanakan pada tanggal 26 oktober 2022.

Tabel 4.2 Hasil nilai validator muatan materi fungsi

| No | Aspek Penilaian | Nilai | Nilai maksimal |
|------------|-------------------------------|--------|----------------|
| 1 | Aspek relevansi materi | 16 | 16 |
| 2 | Aspek pengorganisasian materi | 30 | 36 |
| 3 | Aspek bahasa | 11 | 12 |
| | | | |
| Total | | 57 | 64 |
| Persentase | | 89,06% | |

Sumber: adaptasi dan modifikasi Hakky et al. (2018), Oktiana (2015), Rianingtias (2019) dan Zunaidah & Amin (2016)

Validator soal-soal evaluasi berbasis HOTS adalah Ibu Ndzani Latifatur Rofi'ah, M. Pd. dari soal-soal yang dikembangkan dengan rincian 9 soal HOTS dengan level kognitif C4 yaitu 7 soal dan soal HOTS dengan level kognitif C5 yaitu 2 soal serta 6 soal LOTS dengan level kognitif C2. Dari keseluruhan soal yang dikembangkan setelah penilaian dari validator mendapatkan hasil bahwa soal HOTS dinyatakan valid dan sesuai dengan kriteria soal HOTS dengan revisi berupa penulisan spesies harus diperbaiki, kesesuaian antara opsi jawan dengan stimulus yang diberikan dan kesalahan penulisan harus diperbaiki. Validasi soal

evaluasi bermuatan HOTS berlangsung tiga kali pertemuan dengan validator soal HOTS Ibu Ndazani Latifatur Rofi'ah, M. Pd.

Hasil validasi yang dilaksanakan di sekolah yaitu validasi dari guru biologi SMAN 1 Slahung dan uji kelayakan dengan skala terbatas yang dilakukan oleh 30 siswa kelas 10 MIPA 1 SMAN 1 Slahung. Hasil dari validasi guru biologi mendapatkan nilai 92,74% dengan rincian sebagai berikut

Tabel 4.3 hasil penilaian guru sebagai praktisi ahli

| No | Aspek Penilaian | Total | Nilai Maksimal |
|------------|-------------------------|--------------|----------------|
| 1 | Relevansi materi | 15 | 16 |
| 2 | Pengorganisasian materi | 34 | 36 |
| 3 | Bahasa | 11 | 12 |
| 4 | Interaktif | 14 | 16 |
| 5 | Efektivitas | 26 | 28 |
| 6 | Evaluasi berbasis HOTS | 15 | 16 |
| Total | | 115 | 124 |
| Persentase | | 92.74% | |
| Kategori | | Sangat Layak | |

Sumber: adaptasi dan modifikasi Hakky et al. (2018), Oktiana (2015), Rianingtias (2019) dan Zunaidah & Amin (2016)

Dengan demikian produk yang dikembangkan masuk dalam kategori “sangat layak”. Hasil penilaian dari guru biologi dilihat dari aspek relevansi materi,

pengorganisasian materi, bahasa aspek interaktif, eektivitas dan aspek evaluasi berbasis HOTS. Hasil penilaian uji kelayakan oleh siswa ditinjau dari aspek media pembelajaran berbasis *android* dan muatan materi fungi. hasil penghitungan dari responden mendapatkan rata-rata 81,06% dengan kategori “sangat layak”.

Tabel 4.4 Nilai keseluruhan dari hasil uji coba produk oleh para ahli ditunjukkan pada tabel berikut.

| No | Penilai | Hasil |
|----|------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Ahli media pembelajaran interaktif | 90,79% |
| 2 | Ahli materi fungi | 89,06% |
| 3 | Ahli Evaluasi Berbasis HOTS | 9 Soal Kategori HOTS |
| 3 | Guru Biologi | 92,74% |
| 4 | Siswa (Uji kelayakan) | 81,06% |

Hasil penilaian dari validator ahli media pembelajaran dan ahli materi fungi jika dirata rata mendapatkan hasil 89,92%.

C. Revisi Produk

Revisi produk dilaksanakan setelah proses penilaian dari validator ahli muatan materi fungsi, validator ahli soal evaluasi berbasis HOTS dan validator ahli media pembelajaran interaktif. Berikut ini adalah rincian saran dan masukan dari validator ahli:

1. Validator ahli media pembelajaran

Revisi yang diberikan antara lain untuk gambar diperbaiki dan diganti dengan kualitas gambar yang memiliki resolusi *high definition*, kemudian gambar yang kecil atau kurang jelas bisa ditambah fitur *zoom in* dan *zoom out*. Sumber gambar juga ditambahkan. Masih terdapat beberapa salah tulis dikata-kata sehingga harus diperbaiki dan di beberapa materi masih terdapat tulisan yang terlalu kecil.

Pada tahapan revisi ini ada beberapa kendala pada gambar yang memiliki resolusi *high definition*, hambatan ini terjadi karena pada *web developer* memberikan limitasi ukuran gambar yang di *upload* tidak lebih dari 15MB. Sedangkan pada fitur *zoom in* dan *zoom out* pada gambar mengalami hambatan karena harus memakai

tambahan aplikasi *extention* dan terjadi kesalahan atau *crash* pada aplikasi ketika dijalankan,

Setelah dilakukan revisi maka gambaran produk pasca revisi dapat diketahui pada tabel berikut

Tabel 4.5 Revisi produk

| Desain awal | Revisi |
|---|---|
|  <p>19:12 100% 4-99%</p> <p>Perkembangbiakan Fungi</p> <p>Klasifikasi jamur berdasarkan sistem reproduksinya jamur dibedakan menjadi empat divisi, yaitu <i>Zygomycota</i>, <i>Ascomycota</i>, <i>Basidiomycota</i>, dan <i>Deuteromycota</i></p> |  <p>Perkembangbiakan Fungi</p> <p>Klasifikasi jamur berdasarkan sistem reproduksinya jamur dibedakan menjadi empat divisi, yaitu <i>Zygomycota</i>, <i>Ascomycota</i>, <i>Basidiomycota</i>, dan <i>Deuteromycota</i></p> |
| <p>Klasifikasi jamur berdasarkan sistem reproduksinya jamur dibedakan menjadi empat divisi, yaitu <i>Zygomycota</i>, <i>Ascomycota</i>, <i>Basidiomycota</i>, dan <i>Deuteromycota</i></p> | <p>Klasifikasi jamur berdasarkan sistem reproduksinya jamur dibedakan menjadi empat divisi, yaitu <i>Zygomycota</i>, <i>Ascomycota</i>, <i>Basidiomycota</i>, dan <i>Deuteromycota</i></p> |

Tahap proses penilaian revisi dilaksanakan pada tanggal 3 november 2022 dengan hasil penilaian terhadap produk mendapatkan kategori “sangat layak”. Rincian penilaian dari validator media pembelajaran adalah sebagai berikut

Tabel 4.6 Hasil penilaian validator media pembelajaran interaktif setelah revisi

| No | Aspek Penilaian | Nilai | Nilai maksimal |
|------------|-------------------|--------|----------------|
| 1 | Aspek interaktif | 20 | 24 |
| 2 | Aspek efektivitas | 26 | 28 |
| 3 | Aspek Pemrograman | 23 | 24 |
| Total | | 69 | 76 |
| Persentase | | 90,79% | |

Sumber: adaptasi dan modifikasi Hakky et al. (2018), Oktiana (2015), Rianingtias (2019) dan Zunaidah & Amin (2016)

2. Validator ahli muatan materi fungsi

Revisi yang diberikan oleh validator ahli muatan materi fungsi diantaranya adalah video pembelajaran yang dicantumkan diperbanyak yang berbahasa Indonesia. Kemudian tata urutan video juga harus diurutkan sesuai dengan rancangan materi yang ada, soal-soal Latihan diperbanyak agar terdapat opsi apabila soal yang dibuat tidak HOTS. Pada Latihan soal diberikan penjelasan mengenai soal tersebut dan pada fitur *markicobs* diberikan contoh fungsi mikroskopis karena sudah banyak contoh fungsi makroskopisnya.

3. Validator ahli soal evaluasi berbasis HOTS

Revisi yang diberikan oleh validator soal evaluasi berbasis HOTS diantaranya adalah penulisan nama ilmiah dari spesies diperbaiki sesuai kaidah penulisan ilmiah yang benar, kesesuaian antara opsi jawaban dengan stimulus harus diperhatikan dan kesalahan penulisan dalam soal harus diperbaiki lagi.

D. Kajian Produk Akhir

Produk media pembelajaran setelah divalidasi oleh ahli materi dengan hasil penilaian masuk dalam kriteria sangat layak, penilaian dari ahli media pembelajaran masuk dalam kriteria sangat layak, hasil validasi soal-soal evaluasi berbasis HOTS seluruh soal sudah masuk dalam kategori HOTS baik C4 atau C5 dan penilaian oleh guru mendapatkan hasil dengan kriteria sangat layak. Sedangkan hasil uji coba skala terbatas terhadap siswa kelas 10 MIPA menunjukkan hasil dengan kriteria sangat layak yang menjadikan produk media pembelajaran ini sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran biologi pada materi fungi.

Produk media pembelajaran ini dikembangkan untuk mampu memfasilitasi proses pembelajaran biologi dalam materi fungi dan dapat melatih keterampilan berfikir tingkat tinggi siswa. Penelitian yang dilaksanakan oleh Winata et al., (2019) menunjukkan bahwa Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilatih dan ditingkatkan salahsatunya dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *android*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *android* mampu meningkatkan keterampilan berfikir tingkat tinggi dengan hasil nilai rata-rata pada setiap siklus percobaan sebesar 30%, 70% dan 80% dengan respon yang baik ditunjukkan dengan nilai rata-rata hasil respon sebesar 88,33%.

Penelitian yang dilakukan oleh Putra, et al., (2020) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran *android* pada mata pelajaran kimia berpengaruh terhadap hasil belajar dengan pengaruh sebesar 60,16% dan hasil respon mendapatkan respon positif dari siswa ditunjukkan dari hasil nilai angket sebesar 80,05%. Selain itu penelitian yang dilaksanakan oleh (Kurniawan & Jahro, 2021) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *android* layak untuk digunakan dalam proses belajar siswa. Hasil penilaian dari

para ahli mendapat kategori sangat layak dengan rincian penilaian 94,72; 96,14; 99,10; 95,00 dan 98,11%. Sedangkan hasil respon siswa mendapatkan nilai 91,27% dan hasil penilaian dari guru mendapatkan nilai 100%.

Ditinjau dari kaitan media berbasis *android* dan muatan evaluasi HOTS, menurut penelitian dari Setiyoadi et al., (2020) menunjukkan bahawa adanya integrasi antara media pembelajaran dengan basis *android* dan muatan evaluasi berbasis HOTS mampu untuk memberikan dampak besar terhadap proses belajar siswa, terutama pada minat belajar siswa dan kemampuan siswa dalam memahami konsep materi. Prasetya Adi & Kurniawan, 2018 dalam penelitian yang dilakukan juga mendapatkan hasil bahwa media pembelajaran berbasis *android* mampu meningkatkan HOTS sikap terbuka siswa berdasarkan hasil analisis perhitungan nilai *Cohen's effect size* dengan hasil yang didapatkan sebesar 0,390 sedangkan pada sikap terbuka siswa mendapatkan hasil 0,017.

E. Keterbatasan Penelitian

Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *android* bermuatan evaluasi HOTS pada materi fungi tidak lepas dari keterbatasan. Berikut ini keterbatasan dalam pengembangan ini:

- a. Produk yang dikembangkan hanya terbatas pada kompetensi dasar 3.7 yaitu materi fungi
- b. Tahapan penelitian ini hanya samapai pada tahapan uji kelayakan yang dilakukan pada skala kecil, dikarenakan keterbatasan waktu penelitian.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan Tentang Produk

Kesimpulan berdasarkan hasil pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *android* bermuatan evaluasi HOTS pada materi fungi yaitu:

1. Media pembelajaran yang dikembangkan dalam bentuk aplikasi yang berbasis *android* yang dibuat dengan bantuan *web developer Kodular.io, Canva* dan *Microsoft Power Point 2019* menghasilkan produk akhir dari aplikasi media pembelajaran interaktif yang berbasis *android*. Muatan materi yang diberikan dalam aplikasi ini adalah materi fungi yang menggunakan KD 3.7 yaitu Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan. Aplikasi media pembelajaran ini terdapat evaluasi yang berbasis HOTS.
2. Tingkat kelayakan dari produk aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis *android* bermuatan evaluasi HOTS pada materi fungi

dihitung setelah divalidasi oleh validator materi fungsi, validator media pembelajaran interaktif dan validator evaluasi berbasis HOTS serta telah melalui penilaian praktisi ahli dan siswa. Rincian penilaian dari validator media pembelajaran interaktif adalah 90,79% memperoleh kategori sangat layak, hasil penilaian validator ahli materi fungsi adalah 89,06% termasuk dalam kategori sangat layak dan menurut validator evaluasi HOTS soal evaluasi yang termuat dalam media pembelajaran sesuai dengan kriteria soal HOTS dan hasil penilaian dari guru biologi kelas X MIPA SMAN 1 Slahung adalah 92,74% dengan kategori sangat layak. Pengujian dialapangan terhadap siswa kelas X MIPA SMAN 1 Slahung mendapatkan nilai 81,06% yang masuk dalam pengkategorian sangat layak.

B.Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *android* dan bermuatan evaluasi HOTS, peneliti memberikan saran:

- a. Produk media pembelajaran ini dapat disebar luaskan dengan mengupload di *play store*
- b. Produk media pembelajaran ini untuk pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan uji efektivitas skala besar untuk mengatuhi kualitas dan kelayakan dalam pembelajaran biologi

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

1. Diseminasi dalam pengembangan produk yang berpa media pembelajaran interaktif berbasis *android* yaitu bisa dilaksanakan penelitian lebih lanjut yang berkaitan tentang peningkatan prestasi belajar, minat dan perhatian siswa dan motivasi siswa
2. Pengembangan produk lebih lanjut bisa ditambahkan materi pembelajaran biologi yang lain sehingga tidak terbatas materi fungi saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, M. 2018. 'Efektivitas Pengalaman Belajar pada Pembelajaran Tematik Siswa Kelas IV SD', *KEGURU: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, 3(1), pp. 1-13. Available at: <http://publikasi.stkipgri-bkl.ac.id/index.php/KGU/article/view/183>.
- Anggraini, L., Lestari, S. R. & H&ayani, N. 2019. 'Pengembangan Multimedia Interaktif Biologi Berbasis Adobe Flash Cs6 Pada Materi Sistem Sirkulasi Manusia Kelas Xi Mipa Sma Nasional Malang', *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), p. 85. doi: 10.17977/um052v10i2p85-91.
- Aripin, I. & Suryaningsih, Y. 2019. 'Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis *android* pada Konsep Sistem Saraf', *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(2), p. 47. doi: 10.35580/sainsmat82107192019.
- Ariyanto, A., Priyayi, D. F. & Dewi, L. 2018. 'Penggunaan Media Pembelajaran Biologi Di Sekolah Menengah Atas (Sma) Swasta Salatiga', *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 9(1), p. 1. doi: 10.24127/bioedukasi.v9i1.1377.
- Arrosyida, A. & Suprpto. 2012. 'Media Pembelajaran Interaktif Jaringan Komputer Menggunakan Macromedia Flash 8 Di Smk Negeri 1 Saptosari', 40(3), pp. 538-544.
- Asikin, N., Nevrita, N. & Noni, W. 2020. 'Aplikasi blood smart: media pembelajaran biologi berbasis *android* di era revolusi industri 4.0', *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan*, 5(02), pp. 103-113. doi: 10.33503/ebio.v5i02.826.
- Aulia, I. D. 2018. 'Pengembangan Media Komik Elektronik Berbasis Alam Sekitar Pada Materi Fungi', *Computers & Industrial Engineering*, 2(January), pp. 227-249.

Available at: <http://ieeauthorcenter.ieee.org/wp-content/uploads/IEEE-Reference-Guide.pdf>
<http://wwwlib.murdoch.edu.au/find/citation/ieee.html>
<https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.022>
<https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper>
<https://tore.tuhh.de/h&>

Cahyaningrum, H., Aji, H. B. & Zainiyah, W. 2020 'Keberadaan Jamur Mikoriza Arbuskular Pada Beberapa Jenis Akar Tanaman', *Jurnal Ilmiah Media Agrosains*, 6(1), pp. 14–19. Available at: <https://jurnal.polibara.ac.id/index.php/agrosains/article/view/106>.

Charisma, A. M. 2019. Buku Ajar Mikologi. Surabaya: Airlangga University Press. Available at: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=ICGwDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=buku+ajar+mikologi&ots=_FUjWPwe7J&sig=0ZB26_JlPbKHnLrPy_C8GdzDBEc&redir_esc=y#v=onepage&q=buku+ajar+mikologi&f=false.

Darmani 2019a. *100 Game Untuk Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Surabaya: Wade Group.

Darmani. 2019b. *100 Game Untuk Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Surabaya: Wade Group.

Dwiranata, D., Pramita, D. & Syaharuddin, S. 2019. 'Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis *android* Pada Materi Dimensi Tiga Kelas X SMA', *Jurnal Varian*, 3(1), pp. 1–5. doi: 10.30812/varian.v3i1.487.

Elci, T. N., Bere, Y. & Mago, O. Y. T. 2021. 'Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis *android* Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Materi Sistem Ekskresi Di Kelas VIII SMP',

11(2019), pp. 54–62.

Ernawati, Iis, Sukardiyono, T. 2017. 'Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Administrasi Server', *Elinvo (Electronics, Informatics, & Vocational Education)*, 2(2), pp. 204–210. doi: 10.21831/elinvo.v2i2.17315.

Fahlevi, R. & Yuliani, A. 2021 'Pengembangan Game Edukasi Cermat Berbasis *Android* Untuk Meningkatkan Keterampilan Problem Solving Siswa SMA Pada Materi Barisan Dan Deret Geometri', *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4.

Habibi, F. M. 2018. 'Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Pada Materi Protista Mata Pelajaran Biologi Kelas X MIA 2 SMA Negeri 1 Depok Sleman', *Skripsi Program Studi Teknologi Pendidikan*, 7, pp. 178–188. Available at: <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/fiptp/article/view/11947%0Ahttps://journal.student.uny.ac.id/index.php/fiptp/article/download/11947/11503>.

Habiby, W. N. 2017. *Statistika Pendidikan*. Surakarta: Muhammadiyah University Press. Available at: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=ubVVDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA19&dq=statistika+pendidikan&ots=lhk_lU2G-z&sig=_kvoe-Um73tqu049IDTvmZ8wXiA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.

Hadi, S. & Novaliyosi .2019. 'TIMSS Indonesia (*trends in international mathematics & science study*)', *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*, pp. 562–569. doi: 10.4135/9781412957403.n438.

Hakim, M. L. & Faizah, U. (2019) 'Pengembangan Media

- Pembelajaran Jamur Dengan Aplikasi Prezi Untuk Melatihkan Keterampilan Pendekatan Saintifik Siswa Kelas X', *BioEdu (Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi)*, 8(2), pp. 85–94. Available at: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/download/28808/26376>.
- Hakky, M. K., Wirasasmita, R. H. & Uska, M. Z. 2018 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *android* untuk Siswa Kelas X Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi', *EDUMATIC: Jurnal Pendidikan Informatika*, 2(1), p. 24. doi: 10.29408/edumatic.v2i1.868.
- Harahap, A., Sucipto, A. & Jupriyadi, J. 2020. 'Pemanfaatan Augmented Reality (Ar) Pada Media Pembelajaran Pengenalan Komponen Elektronika Berbasis *android*', *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(1), pp. 20–25. doi: 10.33365/jiiti.v1i1.266.
- Hariyatmi & Luthfia, A. R. 2020. 'Profil soal ulangan biologi sma di kecamatan kartasura dari perspektif hots', *Artikel Pemakalah Paralel*, (2016), pp. 267–275.
- Hartini, T., Misri, M. A. & Nursupriannah, I. 2018. 'Pemetaan Kemampuan Hots Siswa Berdasarkan St&ar Pisa Dan Timss Untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan', *Eduma : Mathematics Education Learning & Teaching*, 7(1), pp. 83–92. doi: 10.24235/eduma.v7i1.2795.
- Hasnah, Y., Ginting, P. & Hasibuan, S. H. 2021. 'Analisis Evaluasi Pembelajaran Berbasis HOTS bagi Guru SMP', *CARADDE : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), pp. 134–143.
- Ichsan, I. Z. *et al.* 2019 'HOTS-AEP: Higher order thinking skills from elementary to master students in environmental learning', *European Journal of Educational*

Research, 8(4), pp. 935–942. doi: 10.12973/eu-
jer.8.4.935.

Isb&iyah, S. & Sanusi, A. 2019. Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, Modul Penyusunan Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Edited by L. Hadi. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.

Istiana, R. *et al.* 2021. 'Video 3D Hologram Dan Potensinya Untuk Menumbuhkan Hots Pada Pembelajaran Biologi', *AL-AHYA: Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1), pp. 1–18. Available at: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/alahya/article/view/17555>.

Karlina 2021. 'Kajian Pemanfaatan ICT (Information & Communication Technology) Dalam Mendukung Proses Pembelajaran Biologi Di Masa Pandemi Covid-19 Peserta Didik Kelas X Di Sma Kabupaten Way Kanan'.

Khoiri, N. 2015. 'Metodologi Penelitian Pendidikan Ragam, Model & Pendekatan', *Prosedur Penelitian*, pp. 5–200.

Kurnia, T. D. *et al.* 2019. 'Model ADDIE Untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3D', *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1(1), pp. 516–525.

Kurniawan, C. & Jahro, I. S. 2021. 'Pengembangan H&out Titrasi Asam-Basa Berbasis *android*', (2014), pp. 136–147.

Kuswanto, J. 2019. 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android* Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI', *Indonesian Journal of Business Intelligencendonesian Journal of Business Intelligence*, 2(2), pp. 65–70.

- Kuswanto, J. & Radiansah, F. 2018. 'Media Pembelajaran Berbasis *android* Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Jaringan Kelas XI', *Jurnal Media Infotama*, 14(1). doi: 10.37676/jmi.v14i1.467.
- Lewis, A. & Smith, D. 1993. 'Defining Higher Order Thinking', *Theory Into Practice*, 32(3), pp. 131-137. doi: 10.1080/00405849309543588.
- Lianah 2021. *Dasar-Dasar Mikologi*. Semarang: CV. Alinea Media Dipantara. Available at: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=7XJPEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=buku+ajar+mikologi&ots=6SDuyqhGCN&sig=n5fv2PT98mpY6JmrKgA1E35Nptk&redir_esc=y#v=onepage&q=buku+ajar+mikologi&f=false.
- Lubis, D. A., Hasairin, A. & Rengkap, R. 2018. 'Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Jamur Di Kelas X Ipa Sma N 1 Batang Kuis', *Jurnal Pelita Pendidikan*, 5(3), pp. 340-347. doi: 10.24114/jpp.v5i3.8868.
- Maesaroh, M. *et al.* 2020. 'Pelatihan Pembelajaran Biologi Berbasis ICT bagi Guru Muhammadiyah DKI Jakarta', *Jurnal SOLMA*, 9(2), pp. 347-353. doi: 10.22236/solma.v9i2.4897.
- Mahanal, S. 2019. 'Asesmen Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi', *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 3(2), p. 51. doi: 10.36312/e-saintika.v3i2.128.
- Mariam, P., Nurhayati, Y. & Irmawan, I. 2020. 'Penerapan Evaluasi Pembelajaran Berbasis HOTS', *Jurnal Pengabdian Tri Bhakti*, 2(2), pp. 171-178. Available at: <http://journal.unla.ac.id/index.php/tribhakti/article/view/1696>.
- Masfufah, R. & Afriansyah, E. A. 2021. 'Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa melalui Soal PISA', *Mosharafa:*

- Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), pp. 291–300. doi: 10.31980/mosharafa.v10i2.825.
- Mason, K. A., Losos, J. B. & Singer, S. R. 2017. *Biology Eleventh Edition*. New York.
- Murdaningrat, A., Maryuningsih, Y. & Anugrah, I. R. 2022. 'Analisis Cakupan Lots (Lower Order Thinking Skills) Dan Hots (High Order Thinking Skills) Pada Evaluasi Pembelajaran Biologi Sma Se-Wilayah Cirebon', *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pendidikan*.
- Mustika, M., Sugara, E. P. A. & Pratiwi, M. 2018. 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle', *Jurnal Online Informatika*, 2(2), p. 121. doi: 10.15575/join.v2i2.139.
- Nadimah, N. A. & Raharjo 2018. 'Pengembangan Media Teka-Teki Silang Untuk Meningkatkan Kemampuan Mengingat Siswa Kelas X Sma Pada Materi Fungi', *BioEdu, Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(2), pp. 433–440. Available at: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/download/28808/26376>.
- Newmann, F. M. 1991. 'Classroom Thoughtfulness & Students Higher Order Thinking: Common Indicators & Diverse Social Studies Courses', *Journal of Curriculum Studie*. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED340642.pdf>.
- Nisak, N. Z. 2021. 'Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Biologi untuk Siswa SMA Ditinjau dari Tingkat Kesulitan Materi, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, dan Keaktifan Belajar Siswa', *EduBiologia: Biological Science & Education Journal*, 1(2), p. 128. doi: 10.30998/edubiologia.v1i2.9629.

- Nurrita, T. 2018. 'Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa', *Misykat*, 03, pp. 171–187.
- Oktavian, R. & Aldya, R. F. 2020. 'Integrasi Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash Dengan Lingkungan Untuk Meningkatkan Minat Belajar Biologi', *Inteligensi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), pp. 40–46. doi: 10.33366/ilg.v3i1.1823.
- Oktiana, G. D. 2015. 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android* Dalam Bentuk Buku Saku Digital Untuk Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Membuat Ikhtisar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa Di Kelas XI MAN 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015', 151, pp. 10–17. doi: 10.1145/3132847.3132886.
- Padoli (2016) *Mikrobiologi dan Parasitologi Keperawatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Prajana, A. & Astuti, Y. (2020) 'Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pembelajaran oleh Guru SMK Di B&a Aceh dalam Upaya Implementasi Kurikulum 2013', *JINOTEP (Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran): Kajian dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 7(1), pp. 33–41. doi: 10.17977/um031v7i12020p033.
- Prasetya Adi, N. & Kurniawan, Y. 2018. 'Meningkatkan Higher Order Thinking Skill Dan Sikap Terbuka Melalui Media Pembelajaran *android*', *Journal of Komodo Science Education*, 01(01), pp. 79–94. Available at: <http://ejournal.stkipsantupaulus.ac.id/index.php/jkse>.
- Prastyo, H. (2020) 'Kemampuan Matematika Siswa Indonesia Berdasarkan TIMSS', *Jurnal Padagogik*, 3(2), pp. 111–117. doi: 10.35974/jpd.v3i2.2367.

- Pratama, G. S. & Retnawati, H. 2018. 'Urgency of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Content Analysis in Mathematics Textbook', *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). doi: 10.1088/1742-6596/1097/1/012147.
- Priansa, D. J. 2017. *Pengembangan Strategi dan Model Pembelajaran*. B&ung: CV. Pustaka Setia.
- Primayana, K. H. *et al.* 2020. 'Peran Desain Evaluasi Pembelajaran', *Widyacarya*, 4(2), pp. 88–100. Available at:
<http://jurnal.stahnmpukuturan.ac.id/index.php/widyacarya/article/view/796>.
- Putra, R. S., Wijayanti, N. & Mahatmanti, F. W. 2020. 'Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *android* Terhadap Hasil Belajar Siswa', *Jurnal Redoks: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(2), pp. 8–12. doi: 10.33627/re.v3i2.417.
- Ratnawulan, E. & Rusdiana, A. 2014. *Evaluasi Pembelajaran Pengantar Prof. Dr. Sutaryat Trisnamansyah*. B&ung: Pustaka Setia.
- Ray&ra, A. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Rayanto, R. H. & Sugianti. 2020. *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2*. Edited by T. Rokhmawan. Pasuruhan: Lembaga Academic & Research Institute. Available at:
https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=pJHcDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=model+addie+adalah&ots=ybojPEBCFU&sig=jN_hKuFKq2q7Z6ze4fS-N87xhT4&redir_esc=y#v=onepage&q=model+addie+adalah&f=false
- Reece, J. B. *et al.* 2015. *Campbell Biology Tenth Edition*.

- Rianingtias, O. 2019. 'Pengembangan Game Edukasi Berbasis *Android* Sebagai Media Pembelajaran Biologi Bernuansa Motivasi Siswa Kelas XI DiSMA/MA Skripsi', (April), pp. 33-35.
- Ridlo, I. A. 2017. 'Pedoman Pembuatan Flowchart', *Academia.Edu*, p. 14. Available at: https://www.academia.edu/34767055/Pedoman_Pembuatan_Flowchart.
- Rosalia, n. Et al.. 2016. Guru Pembelajar Modul Mata Pelajaran Biologi Sekolah Menengah Kejuruan(Smk) Kelompok Kompetensi G Kelompok Kompetensi H Guru Pembelajar. Jakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Bisnis dan Pariwisata Direktorat Jenderal Pendidik dan Tenaga Kependidikan.
- Rosiana, E., Suryawati, E. & Nursal. 2015. 'Development Of Biology Students Worksheet Sma/Ma Grade X In Change & Environmental Preservations Chapter With Emotional Intelligence Content To Improve The Student's Higher Order Thinking Skills (HOTS)', *Jurnal Pendidikan*, 2(2), pp. 1-12.
- Rukajat, A. 2018 *Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: CV Budi Utama. Available at: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=rpWEDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=langkah+evaluasi+pembelajaran&ots=mB4UGwBNgv&sig=4hli6DEIxoJGcZ-YCllz5mRDq6k&redir_esc=y#v=onepage&q=langkah+evaluasi+pembelajaran&f=false.
- Saputra, N. 2021. 'Mikroorganisme Dalam Al-Qur'an (Analisis Penafsiran Mustafa al-Maraghi terhadap Kata Famâ Fauqahâ Pada Surat Al-Baqarah Ayat 26)', (050), pp. 3-4. Available at: <http://repository.uin-suska.ac.id/id/eprint/50743>.

- Setiyoadi, W. T., Supriana, E. & Laksono, Y. A. 2020. 'Pengembangan E-Book Berbasis *android* dengan Soal HOTS untuk Membantu Menganalisis Besaran Pada Materi Gerak Lurus', *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(1), pp. 114–120. doi: 10.29303/jpft.v6i1.1725.
- Situmorang, M. V. & Purba, W. 2020. 'Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Biologi Terhadap Hasil Belajar', *JUBIOKU Jurnal Biologiku*, 3(1), pp. 14–26.
- Spahira, N. & Putri, A. 2022. 'The Effectiveness of Information Technology-Based Learning Media Development in Biology Learning: A Literature Review', *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, pp. 294–302.
- Sudarisman, S. 2015. 'Memahami Hakikat Dan Karakteristik Pembelajaran Biologi Dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013', *Florea : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 2(1), pp. 29–35. doi: 10.25273/florea.v2i1.403.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. 1. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. B&ung: Alfabeta.
- Suningsih, W. (2020) 'Pengembangan Website Online Berbasis Higher Order Thinking Skill Untuk Peserta Didik Kelas Xi Pada Mata Pelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA B&ar Lampung', pp. 1–70.
- Suryanada, A. *et al.* 2020. 'Peningkatan Keterampilan Menyusun Soal Berpikir Tingkat Tinggi bagi Guru-Guru Biologi Madrasah Aliyah Negeri Se Jakarta', *Community Education Engagement Journal*, 1(2), pp. 58–66.

- Syahid, A. 2018. 'Komponen evaluasi pembelajaran bidang studi pendidikan agama Islam dan budi pekerti', *Jurnal Teknologi Pendidikan Madrasah*, 1(1), pp. 35–52. doi: 10.5281/zenodo.1148975.
- Syahpitri, S. A. 2021. 'Analisis Pemanfaatan Smartphone Sebagai Media Pembelajaran Biologi Pada Masa P&Emi Covid-19 Di SMA Negeri 6 Medan'.
- Taylor, M. R., Simon, E. J. & Dickey, J. L. 2017. *The Molecules of Cells, Campbell Biology Concepts & Connections*.
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N. & Pudjawan, K. 2015. 'Pengembangan Buku Ajar Model Penelitian Pengembangan Dengan Model Addie', *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(1), pp. 24–29.
- Tegeh, I. M. & Kirna, I. M. 2013. 'Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan dengan ADDIE Model', *Jurnal IKA*, 11(1), p. 16. Available at: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IKA/article/view/1145>.
- Tim Puskdiklat Pegawai Kemendikbud. 2016. *Pemanfaatan Media Pembelajaran, El-Wasathiya: Jurnal Studi Agama*. Available at: <https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298><http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf><http://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005><http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58><http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P>.
- Ula, S., Afifa, A. N. & Azizah, S. A. 2021. 'Pengaruh Penggunaan Teknologi Di Masa P&emi Covid-19 Terhadap Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Biologi Di Man 2 Jember', *ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(1), pp. 54–66. doi:

10.35719/alveoli.v2i1.35.

- Verawati & Comalasari, E. 2019. 'Pemanfaatan *android* Dalam Dunia Pendidikan', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Pgrri Palembang 03 Mei 2019*, 2, pp. 617-627.
- Widiyanto, P. 2020. *Modul Pembelajaran SMA Biologi*. Jakarta: Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.
- Widyastuti, N. & Tjokrokusumo, D. 2022. 'Manfaat Jamur Konsumsi (Edible Mushroom) Dilihat Dari K&ungan Nutrisi Serta Perannya Dalam Kesehatan', *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan (The Journal of Food Technology & Health)*, 3(2), pp. 92-100. doi: 10.36441/jtepak.es.v3i2.562.
- Wijaya, Y. E., Dwi Agus Sudjimat & Amat Nyoto. 2016 'Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan', *Jurnal pendidikan*, 1, pp. 263-278. Available at: <http://repository.unikama.ac.id/840/32/263-278>
Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global .pdf. diakses pada; hari/tgl; sabtu, 3 November 2018. jam; 00:26, wib.
- Winata, A., Sulistyaningrum, H. & Cacik, S. 2019. 'Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Menggunakan Pembelajaran Berbasis *android* Pada Matakuliah Konsep IPA', *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(2), pp. 1-9. Available at: <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpd/article/view/6509>.
- Yanto, D. T. P. 2019. 'Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik',

INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi, 19(1), pp. 75–82. doi: 10.24036/invotek.v19i1.409.

Yarlina, V. P. & Astuti, D. I. 2021. 'Karakterisasi kandungan vitamin B12, folat dan isoflavon tempe kedelai dengan isolat murni *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus oligosporus*, dan *Rhizopus stolonifer* sebagai bahan pangan fungsional', *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), pp. 92–102. doi: 10.35891/tp.v12i1.2219.

Zunaidah, F. N. & Amin, M. 2016. 'Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Bioteknologi Berdasarkan Kebutuhan Dan Karakter Mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri', *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(1), pp. 19–30. Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/117910-ID-developing-the-learning-materials-of-bio.pdf>.

Lampiran-Lampiran

Lampiran 1 Instrumen Angket Validasi Ahli Materi Fungsi

| Aspek | Indikator | Penilaian | | | |
|-------------------------|--|-----------|---|---|----|
| | | SK | K | B | SB |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Relevansi Materi | Kesesuaian materi dengan KI KD Fungsi | | | | √ |
| | Kejelasan perumusan tujuan pembelajaran | | | | √ |
| | Kesesuaian materi dengan indikator | | | | √ |
| | Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran | | | | √ |
| Pengorganisasian Materi | Keruntutan isi materi | | | | √ |
| | Keakuratan konsep materi | | | √ | |
| | Kedalaman Materi | | | √ | |
| | Keluasan Materi | | | √ | |
| | Ketepatan cakupan materi | | | √ | |
| | Kesesuaian contoh didalam materi | | | | √ |
| | Kesesuaian gambar dalam memperjelas materi | | | | √ |
| | Kesesuaian dengan Perkembangan | | | √ | |

| Aspek | Indikator | Penilaian | | | |
|--------|---|-----------|---|---|----|
| | | SK | K | B | SB |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | ICT | | | | |
| | Kekinian, Fitur, Contoh dan Rujukan | | | √ | |
| Bahasa | Ketepatan penggunaan istilah | | | √ | |
| | Struktur kalimat yang digunakan jelas | | | | √ |
| | Tata bahasa mudah dipahami oleh siswa setingkat SMA | | | | √ |

Sumber: adaptasi dan modifikasi Hakky et al. (2018), Oktiana (2015), Rianingtias (2019) dan Zunaidah & Amin (2016)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada bapak/ibu ahli materi untuk menuliskan komentar atau saran dibawah ini

1. Sumber 2. Gambar dan 3. Sumber 4. 5. Revisi 6. Bekerja di percobaan

7. Video Youtube disesuaikan urutannya sesuai materi.
Hindasan Video berbahasa Inggris

.....
.....
.....

penilaian

penilaian dari ahli materi fungsi dalam media pembelajaran ini nantinya akan dihitung menggunakan rumus bawah ini.

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

(Sugiyono, 2018)

yang dihasilkan dari penghitungan rumus diatas akan mendapatkan kriteria kelayakan pembelajaran seperti di bawah.

| No | Persentase Penilaian (%) | Kategori |
|----|--------------------------|--------------------|
| 1 | 81-100% | Sangat Layak |
| 2 | 61-80% | Layak |
| 3 | 41-60% | Cukup Layak |
| 4 | 21-40% | Tidak Layak |
| 5 | 0-20% | Sangat Tidak Layak |

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

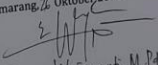
kesimpulan

berdasarkan penilaian terhadap muatan materi Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Bermuatan Evaluasi HOTS Pada Materi Fungsi maka dinyatakan :

1. Layak digunakan
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*Mohon lingkari salah satu dari kriteria diatas

Semarang, 26 Oktober 2022


Etna Wijayanti M Pd.

NIP. 19901262019032019

Lampiran 2 Instrumen Angket Validasi Ahli Media Interaktif

| Aspek | Indikator | Penilaian | | | |
|---------------------------------|---|-------------------------------|---|---|----|
| | | SK | K | B | SB |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Aspek Interaktif | Media pembelajaran interaktif dapat digunakan secara berulang-ulang | | | √ | |
| | Tersedia navigasi yang konsisten dan efektif penggunaannya | | | √ | |
| | Media yang digunakan jelas teks dan gambar dalam penyajiannya | | | √ | |
| | Kemudahan fungsi <i>touch</i> dan <i>drag</i> | | | √ | |
| | Memberikan respon terhadap stimulus yang diberikan oleh pengguna | | | | √ |
| | Pengguna mampu untuk mengendalikan lingkungan belajar yang digunakan (media pembelajaran) | | | | √ |
| | Aspek efektivitas | Penggunaan media yang praktis | | | |
| Desain tampilan menarik | | | | | √ |
| Keseimbangan proporsi gambar | | | | | √ |
| Memenuhi kebutuhan pembelajaran | | | | | √ |
| Penyajian sistematis | | | | √ | |
| Keruntutan penyajian | | | | √ | |
| Media menyenangkan | | | | | √ |

| Aspek | Indikator | Penilaian | | | |
|-------------------|---|-----------|---|---|----|
| | | SK | K | B | SB |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Aspek pemrograman | Kreativitas dan inovasi media pembelajaran | | | √ | |
| | Dapat dikelola/dipelihara dengan mudah | | | | √ |
| | Petunjuk penggunaan jelas | | | | √ |
| | Menu sajian dapat dipilih dengan mudah | | | | √ |
| | Kesesuaian pemilihan warna | | | | √ |
| | Peluang pengembangan media pembelajaran terhadap perkembangan IPTEK | | | | √ |

Sumber: adaptasi dan modifikasi Hakky et al. (2018), Oktiana (2015), Rianingtias (2019) dan Zunaidah & Amin (2016)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada bapak/ibu ahli materi untuk
menuliskan komentar atau saran di bawah ini

Masih terdapat penulisan yang typo (salah).

Kriteria penilaian

Hasil penilaian dari ahli media pembelajaran interaktif nantinya akan dihitung dengan menggunakan rumus bawah ini.

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

(Sugiyono, 2018)

Nilai yang dihasilkan dari penghitungan rumus diatas akan mendapatkan kriteria kelayakan media pembelajaran seperti di bawah.

| No | Persentase Penilaian (%) | Kategori |
|----|--------------------------|--------------------|
| 1 | 81-100% | Sangat Layak |
| 2 | 61-80% | Layak |
| 3 | 41-60% | Cukup Layak |
| 4 | 21-40% | Tidak Layak |
| 5 | 0-20% | Sangat Tidak Layak |

(Ernawati & Sukardiyono, 2017)

C. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian terhadap Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Android* Bermuatan Evaluasi HOTS Pada Materi Fungi maka dinyatakan :

1. Layak digunakan
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*Mohon lingkari salah satu dari kriteria diatas

Semarang, Oktober 2022



NIP. 198803122019032011

Lampiran 3 Instrument Angket Validasi Praktisi Ahli (Guru)

| No | Aspek | Indikator | Penilaian | | | |
|----|-------------------------|--|-----------|---|---|----|
| | | | SK | K | B | SB |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Relevansi Materi | Kesesuaian materi dengan KI KD Fungi | | | | √ |
| 2 | | Kejelasan perumusan tujuan pembelajaran | | | | √ |
| 3 | | Kesesuaian materi dengan indikator | | | | √ |
| 4 | | Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran | | | √ | |
| 5 | Pengorganisasian Materi | Keruntutan isi materi | | | √ | |
| 6 | | Keakuratan konsep materi | | | | √ |
| 7 | | Kedalaman Materi | | | | √ |
| 8 | | Keluasan Materi | | | | √ |
| 9 | | Ketepatan cakupan materi | | | √ | |
| 10 | | Kesesuaian contoh didalam materi | | | | √ |

| No | Aspek | Indikator | Penilaian | | | |
|----|------------|---|-----------|---|---|----|
| | | | SK | K | B | SB |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 11 | | Kesesuaian gambar dalam memperjelas materi | | | √ | |
| 11 | | Kesesuaian dengan Perkembangan ICT | | | | √ |
| 12 | | Kekinian, Fitur, Contoh dan Rujukan | | | | √ |
| 13 | Bahasa | Ketepatan penggunaan istilah | | | | √ |
| 14 | | Struktur kalimat yang digunakan jelas | | | | √ |
| 15 | | Tata bahasa mudah dipahami oleh siswa | | | √ | |
| 16 | Interaktif | Media yang digunakan jelas teks dan gambar dalam penyajiannya | | | | √ |
| 17 | | Kemudahan fungsi <i>touch</i> dan <i>drag</i> | | | √ | |
| 18 | | Memberikan | | | √ | |

| No | Aspek | Indikator | Penilaian | | | |
|----|-------------|---|-----------|---|---|----|
| | | | SK | K | B | SB |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | respon terhadap stimulus yang diberikan oleh pengguna | | | | |
| 19 | | Pengguna mampu untuk mengendalikan lingkungan belajar yang digunakan (media pembelajaran) | | | | √ |
| 20 | Efektivitas | Penggunaan media yang praktis | | | | √ |
| 21 | | Desain tampilan menarik | | | | √ |
| 22 | | Keseimbangan proporsi gambar | | | √ | |
| 23 | | Memenuhi kebutuhan pembelajaran | | | √ | |
| 24 | | Keruntutan penyajian | | | | √ |
| 25 | | Kreativitas dan inovasi media pembelajaran | | | | √ |
| 26 | | Peluang pengembangan media pembelajaran | | | | √ |

| No | Aspek | Indikator | Penilaian | | | |
|----|------------------------|--|-----------|---|---|----|
| | | | SK | K | B | SB |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | terhadap perkembangan IPTEK | | | | |
| 27 | Evaluasi berbasis HOTS | Soal menggunakan stimulus yang menarik (baru, mendorong siswa untuk membaca) Soal mengukur level kognitif penalaran (menganalisis, mengevaluasi, mencipta) | | | √ | |
| 28 | | Soal menggunakan stimulus yang menarik (baru, mendorong siswa untuk membaca) Soal mengukur level kognitif penalaran (menganalisis, mengevaluasi, mencipta) | | | | √ |
| 29 | | Gambar, grafik, | | | | √ |

| No | Aspek | Indikator | Penilaian | | | |
|----|-------|---|-----------|---|---|----|
| | | | SK | K | B | SB |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | tabel, diagram, atau sejenisnya jelas dan berfungsi | | | | |
| 30 | | Pilihan jawaban homogen dan logis | | | | √ |

Sumber: adaptasi dan modifikasi Hakky et al. (2018), Isb&iyah & Sanusi (2019), Oktiana (2015), Rianingtias (2019) dan Zunaidah & Amin (2016)

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada bapak/ibu ahli materi untuk menuliskan komentar atau saran dibawah ini

Komentar: Sering dengan perkembangan teknologi di zaman era digital ini, banyak sekali situs web yang ada di internet yang menawarkan berbagai macam layanan yang dapat membantu kita dalam melakukan pekerjaan yang berkaitan dengan bidang biologi. Sehingga sangat tepat sekali dengan "Pengembangan media pembelajaran interaktif" yang dibuat oleh Bapak/ibu ini.

Saran: Jika di mata pelajaran biologi dengan menggunakan media pembelajaran yang ada di internet, tentunya bisa juga digunakan untuk mata pelajaran yang lain. Untuk itu, kami berharap agar pengembangannya bisa lebih banyak lagi.

C. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian terhadap Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Android* Bermuatan Evaluasi HOTS Pada Materi Fungsi Fungi maka dinyatakan :

1. Layak digunakan
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*Mohon lingkari salah satu dari kriteria diatas

Ponorogo, 23 November 2022



.....
Endang Sri Winanti,
NIP. 196701192002122002

Lampiran 4 Instrumen Angket Respon Siswa

| Aspek | Indikator | Penilaian | | | |
|--|---|-----------|---|---|----|
| | | SK | K | B | SB |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Aspek muatan materi fungsi | Bahasa yang digunakan komunikatif | | | | |
| | Materi yang dirangkum mudah dipahami | | | | |
| | Dapat membantu dalam memahami materi fungsi | | | | |
| | Meningkatkan rasa ingin tahu | | | | |
| | Adanya evaluasi dapat membantu & mengukur sejauh mana & memahami materi yang sudah dipelajari | | | | |
| Aspek media pembelajaran berbasis <i>android</i> | Kemudahan dalam penggunaan | | | | |
| | Media dapat digunakan di mana saja | | | | |
| | Didukung oleh audiovisual yang sesuai | | | | |
| | Media yang dikembangkan menyenangkan | | | | |

| Aspek | Indikator | Penilaian | | | |
|-------|---|-----------|---|---|----|
| | | SK | K | B | SB |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Resolusi atau kualitas dari gambar dan video sudah jelas dan dapat dipahami dengan baik | | | | |
| | Kemudahan fungsi <i>touch</i> dan <i>drag</i> | | | | |
| | Penyajian teks bacaan jelas dan mudah dibaca | | | | |
| | Sistematika sajian materi memudahkan & memahami keseluruhan materi secara bertahap | | | | |

Sumber: adaptasi dan modifikasi Rianingtias (2019),
Zunaidah & Amin (2016)

Lampiran 5 Validasi Soal Evaluasi Berbasis HOTS

| NO | Indikator soal | No soal | Aspek bloom | Chceklis penilaian | catatan |
|----|---|---------|-------------|--------------------|---------|
| 1 | Siswa diberikan stimulus berupa tabel proses pembuatan alkohol. Siswa mampu mengevaluasi hubungan jamur dengan proses fermentasi pada alkohol. | 15 | C5 (HOTS) | √ | |
| 2 | Diberikan stimulus berupa pemanfaatan jamur dalam pembuatan tapai ketan. Siswa mampu mengevaluasi penyebab terjadinya perbedaan hasil akhir tapai akibat perbedaan konsentrasi ragi dan proses penutupan. | 16 | C5 (HOTS) | √ | |
| 3 | Diberikan stimulus berupa grafik laju infeksi penyakit pada tumbuhan, siswa mampu mengevaluasi peran jamur terhadap laju infeksi penyakit daun keriting kuning pada tembakau. | 17 | C5 (HOTS) | √ | |
| 4 | Diberikan stimulus berupa permasalahan dalam pembuatan roti. Siswa mampu mengaitkan peranan jamur dalam proses | 18 | C4 (HOTS) | √ | |

| NO | Indikator soal | No soal | Aspek bloom | Chceklis penilaian | catatan |
|----|---|---------|-------------|--------------------|---------|
| | fermentasi pembuatan roti | | | | |
| 5 | Diberikan stimulus tabel percobaan pengaruh jamur <i>Penicillium sp.</i> dan mikroba <i>Pseudomonas sp.</i> terhadap patogen pada tanaman tembakau. Siswa mampu menyimpulkan hasil dari penelitian daya hambat antara jamur <i>Penicillium sp.</i> dan mikroba <i>Pseudomonas sp.</i> | 19 | C4 (HOTS) | √ | |
| 6 | Diberikan stimulus berupa kemampuan jamur <i>Pilobilus sp.</i> bertahan hidup dalam saluran pencernaan hewan. Siswa mampu mengaitkan struktur dan fungsi dengan penyebab yang ditimbulkan oleh jamur <i>Pilobilus sp.</i> | 20 | C4 (HOTS) | √ | |
| 7 | Diberikan stimulus berupa proses pembusukan pada roti. Siswa mampu menganalisis penyebab yang ditimbulkan dari jamur pada proses pembusukan roti | 21 | C4 (HOTS) | √ | |
| 8 | Diberikan stimulus berupa sebab akibat dalam gambar pemanfaatan jamur pembuatan tapai | 22 | C4 (HOTS) | √ | |


| NO | Indikator soal | No soal | Aspek bloom | Chceklis penilaian | catatan |
|----|---|---------|--------------|--------------------|---------|
| | singkong. Siswa mampu mengaitkan pernyataan antara sebab dan akibat. | | | | |
| 9 | Disajikan gambar serangga yang terinfeksi jamur <i>entomopathogenic</i> . Siswa mampu mengevaluasi karakteristik jamur dan peranan jamur dalam mengurangi hama tanaman yang disebabkan serangga | 23 | C4 (HOTS) | √ | |

C. Komentar dan saran

Untuk kepentingan revisi, kami mohon kepada bapak/ibu ahli materi untuk menuliskan komentar atau saran di bawah ini.

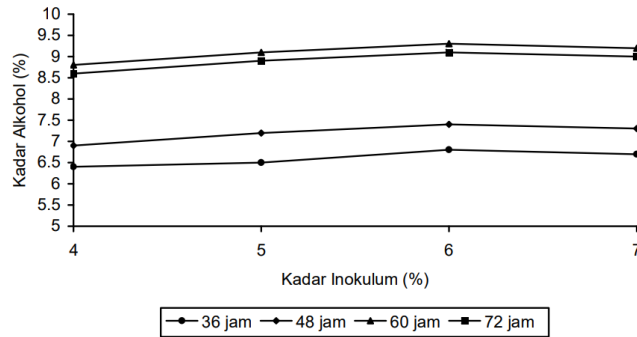
- Perbaiki struktur kalimat, ada beberapa kalimat yang perlu diperbaiki;
- Cek pilihan jawaban, perlu dilengkapi dengan keterangan yang lebih detail
- Perhatikan penulisan spesies

Semarang, 14 Noveber 2022


Nibani Latifah Rafiah, M.Pd.

NIP. 09204282014032025

| No | Soal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|------------------------|---------------|-----|--|--|--------------------|---|---|---|---|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | <p data-bbox="252 218 1444 274">Seorang peneliti mengamati proses pembuatan alkohol dengan memanfaatkan jenis jamur <i>Saccharomyces cerevisiae</i> yang ditunjukkan oleh tabel berikut</p> <table border="1" data-bbox="392 306 1337 629"> <thead> <tr> <th data-bbox="392 306 726 464">Waktu fermentasi (jam)</th> <th colspan="4" data-bbox="726 306 1337 464">Kadar alkohol</th> </tr> <tr> <th data-bbox="392 464 726 629">Kadar Inokulum (%)</th> <th data-bbox="726 464 882 496">4</th> <th data-bbox="882 464 1034 496">5</th> <th data-bbox="1034 464 1185 496">6</th> <th data-bbox="1185 464 1337 496">7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="392 496 726 527">36</td> <td data-bbox="726 496 882 527">6,4</td> <td data-bbox="882 496 1034 527">6,5</td> <td data-bbox="1034 496 1185 527">6,8</td> <td data-bbox="1185 496 1337 527">9,2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 527 726 558">48</td> <td data-bbox="726 527 882 558">6,9</td> <td data-bbox="882 527 1034 558">7,2</td> <td data-bbox="1034 527 1185 558">7,4</td> <td data-bbox="1185 527 1337 558">7,3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 558 726 590">60</td> <td data-bbox="726 558 882 590">8,8</td> <td data-bbox="882 558 1034 590">9,1</td> <td data-bbox="1034 558 1185 590">9,3</td> <td data-bbox="1185 558 1337 590">9,2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 590 726 629">72</td> <td data-bbox="726 590 882 629">8,6</td> <td data-bbox="882 590 1034 629">8,9</td> <td data-bbox="1034 590 1185 629">9,1</td> <td data-bbox="1185 590 1337 629">9,0</td> </tr> </tbody> </table> | Waktu fermentasi (jam) | Kadar alkohol | | | | Kadar Inokulum (%) | 4 | 5 | 6 | 7 | 36 | 6,4 | 6,5 | 6,8 | 9,2 | 48 | 6,9 | 7,2 | 7,4 | 7,3 | 60 | 8,8 | 9,1 | 9,3 | 9,2 | 72 | 8,6 | 8,9 | 9,1 | 9,0 |
| Waktu fermentasi (jam) | Kadar alkohol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kadar Inokulum (%) | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | 6,4 | 6,5 | 6,8 | 9,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | 6,9 | 7,2 | 7,4 | 7,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | 8,8 | 9,1 | 9,3 | 9,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 72 | 8,6 | 8,9 | 9,1 | 9,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Berdasarkan hasil penelitian tersebut, pernyataan yang benar adalah ...

- a. Kadar gula sudah mengalami penurunan sehingga tidak dapat dirubah menjadi alkohol pada saat proses fermentasi jam ke 72
- b. Pada jam ke 60 terjadi proses fermentasi yang terlalu lama membuat kadar alkohol semakin menurun
- c. Jumlah jamur *Saccharomyces cerevisiae* mulai menurun karena suhu pH lingkungan terlalu tinggi
- d. Suhu yang dihasilkan akibat fermentasi terlampau tinggi sehingga kadar alkohol menurun
- e. Terdapat kontaminasi pada proses fermentasi yang menyebabkan alkohol menurun setelah melalui proses yang panjang

2

Sekelompok siswa mengadakan suatu percobaan fermentasi.

Kelompok A = melakukan percobaan dari beras ketan yang kemudian diberikan ragi *Saccharomyces* dengan konsentrasi 0,3% dan dengan memakai kantong plastik yang tertutup rapat.

Kelompok B = melakukan percobaan dengan beras ketan dan menambahkan ragi *Saccharomyces* dengan konsentrasi 0,5% dan pada sisi bagian kiri dan kanan kantong tersebut dibuat lubang-lubang kecil.

Setelah beberapa hari kemudian, pada kelompok A, plastik pembungkusnya menggelembung, berbau alkohol dan hasilnya terasa manis, sedangkan untuk hasil kelompok B berbau asam dan kurang manis.

Berikut adalah kesimpulan dari percobaan tersebut:

1. Beras ketan dan ragi yang dipakai tidak steril menyebabkan terhambatnya proses fermentasi

2. Pada proses fermentasi terjadi kontaminasi alkohol oleh bakteri sehingga menjadi masam

3. Ragi yang dipakai memiliki kualitas yang buruk sehingga tidak bereaksi dengan baik

4. Beras yang digunakan kurang baik sehingga hasil akhir berbau masam

5. Konsentrasi ragi yang terlalu banyak menyebabkan gula sederhana yang dihasilkan selama proses fermentasi akan semakin berkurang

6. Kelompok B melakukan kesalahan prosedur dalam proses fermentasi

kesimpulan yang sesuai dengan hasil pengamatan tersebut adalah?

a. 1 dan 3

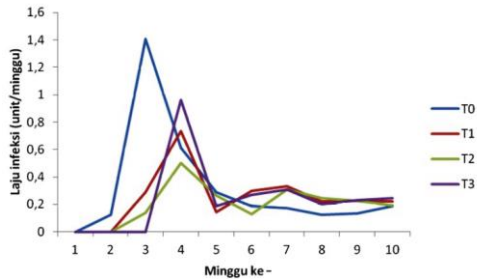
b. 3 dan 6

c. 2 dan 4

d. 2 dan 5

e. 3 dan 5

3



Grafik tersebut merupakan hasil percobaan penelitian pengaruh Jamur Mikoriza Arbuskular (JMA) terhadap laju infeksi yang ditimbulkan oleh penyakit daun kriting kuning pada tumbuhan cabai. Percobaan tersebut menggunakan 4 perlakuan terhadap bibit cabai seperti T0 sebagai kontrol, T1 JMA diinokulasikan pada tahap pembibitan, T2 JMA diinokulasikan pada tahap pemindahan bibit ke media lain, T3 JMA diinokulasikan pada saat pembibitan dan saat pemindahan bibit. Dari percobaan tersebut dapat diketahui bahwa ...

- a. Tanaman T3 tidak memiliki sistem perakaran yang bagus sebagai tempat berkembangnya JMA
- b. Pada tanaman T2 JMA mampu mengaktivasi asam yang berguna untuk ketahanan tanaman
- c. Pada tanaman T3 JMA bekerja secara optimal dalam membantu penghambatan penyakit
- d. Kemampuan JMA pada tanaman dengan inokulasi saat pembibitan dan saat pemindahan bibit menunjukkan hasil yang paling baik
- e. Laju infeksi berpengaruh besar terhadap hasil panen pada tanaman T2 dan T1

| 4 | <p>Seorang koki membuat 2 adonan tepung untuk membuat roti. Dalam proses pembuatannya 1 adonan tersebut tidak mengembang dan adonan yang lain mengembang. Berikut ini adalah kemungkinan penyebab terjadinya dua kondisi tersebut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak adanya proses pemanasan dalam pembuatan roti 2. Pengembangan adonan roti karena adanya reaksi yang menghasilkan O_2 3. Reaksi antara ragi dengan tepung menyebabkan adonan mengembang 4. Hasil fermentasi glukosa menghasilkan CO_2 yang dapat mengembangkan adonan 5. Tidak terjadi proses fermentasi dalam adonan roti karena suhu ruang rendah <p>Kemungkinan penyebab yang tepat dalam kondisi tersebut adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 4 dan 2 b. 2 dan 1 c. 3 dan 1 d. 5 dan 2 e. 4 dan 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|--------|-----------------------|--------|--------|--------|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---|----|----|----|----|----|------------------------|---|---|---|---|-----|-----|----------------------------|---|---|----|----|----|----|
| 5 | <p>Pada suatu penelitian <i>penicillium</i> dan mikroba <i>pseudomonas</i> terhadap patogen pada tanaman tembakau mendapatkan hasil pengamatan seperti pada tabel.</p> <table border="1" data-bbox="413 661 1279 889"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sampel</th> <th colspan="6">Jari-jari koloni (mm)</th> </tr> <tr> <th>36 Jam</th> <th>48 Jam</th> <th>60 Jam</th> <th>72 Jam</th> <th>84 Jam</th> <th>96 Jam</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kontrol</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>14</td> <td>17</td> <td>20</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td><i>Penicillium sp.</i></td> <td>3</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9,5</td> <td>9,5</td> </tr> <tr> <td>Mikroba <i>Pseudomonas</i></td> <td>4</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table> | Sampel | Jari-jari koloni (mm) | | | | | | 36 Jam | 48 Jam | 60 Jam | 72 Jam | 84 Jam | 96 Jam | Kontrol | 4 | 10 | 14 | 17 | 20 | 23 | <i>Penicillium sp.</i> | 3 | 7 | 8 | 9 | 9,5 | 9,5 | Mikroba <i>Pseudomonas</i> | 4 | 9 | 11 | 12 | 12 | 13 |
| Sampel | Jari-jari koloni (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 36 Jam | 48 Jam | 60 Jam | 72 Jam | 84 Jam | 96 Jam | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kontrol | 4 | 10 | 14 | 17 | 20 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Penicillium sp.</i> | 3 | 7 | 8 | 9 | 9,5 | 9,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mikroba <i>Pseudomonas</i> | 4 | 9 | 11 | 12 | 12 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Sampel | Presentase daya hambat (%) | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 36 Jam | 48 Jam | 60 Jam | 72 Jam | 84 Jam | 96 Jam |
| <i>Penicillium sp.</i> | 33,3 | 30 | 42,8 | 47,05 | 52,5 | 58,6 |
| Mikroba <i>Pseudomonas</i> | 0 | 10 | 21,4 | 29.4 | 40 | 43,4 |

Berdasarkan tabel tersebut maka dapat disimpulkan:

1. K&ungan dalam *Penicillium sp* memiliki sifat bakterisida dan tidak bersifat alergenik
2. Mikroba *Pseudomonas sp.* memiliki kemampuan untuk melisiskan dinding sel bakteri
3. Semakin besar jari-jari koloni pada setiap sampel maka berb&ing lurus dengan daya hambat
4. Pada koloni *Penicillium sp.* memiliki daya habat untuk perkembangan dinding sel bakteri
5. Kekuatan daya hambat pada mikroba *Pseudomonas sp.* dipengaruhi oleh lama waktu yang ada

Pernyataan yang sesuai dari kesimpulan tersebut adalah

- a. 2 dan 4
- b. 1 dan 3
- c. 4 dan 5
- d. 1 dan 4
- e. 3 dan 5

6 *Pilobolus sp.* Jamur ini biasa disebut dengan jamur pelempar topi, karena pada saat sporangiumnya sudah masak maka akan terlontar hingga sejauh 8 meter. Kemudian spora tersebut melekat pada tumbuhan atau rumput. Jika tumbuhan maupun rumput tersebut dimakan oleh hewan maka spora jamur tersebut melekat dan berkecambah dalam saluran pencernaan dan kemudian keluar melalui kotoran hewan.

Sebab

Jamur *Pilobolus sp.* dapat hidup dan melekat pada saluran pencernaan hewan dibantu dengan bagian tubuhnya yaitu stolon yang berguna untuk penyerapan makanan dari tubuh inangnya dan stolon sebagai penunjang tubuh jamur serta memiliki sporangium globuler.

Pernyataan dibawah ini yang sesuai dengan keadaan sebab-akibat diatas adalah...

- a. Pernyataan benar dan alasan benar menunjukkan hubungan sebab akibat
- b. Pernyataan benar dan alasan salah tidak saling berhubungan
- c. Keduanya tidak saling berkaitan
- d. Pernyataan benar dan alasan salah menunjukkan hubungan sebab akibat**
- e. Pernyataan benar dan alasan benar tetapi tidak menunjukkan hubungan sebab akibat

| | |
|---|--|
| 7 | <p>Roti yang disimpan dalam lemari selama satu minggu, Ketika dibuka sudah berubah warna menjadi kehitaman karena tertutup oleh jamur, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. Roti tersebut ditumbuhi oleh jamur <i>sacharomyces</i> yang menyebabkan terjadinya perubahan warna</p> <p style="text-align: center;">Sebab</p> <p>Perubahan warna tersebut merupakan proses hidrolisis pati pada roti menjadi gula sederhana yang merupakan sumber nutrisi utama bagi jamur <i>sacharomyces</i>.</p> <p>Hubungan antara sebab dan akibat yang sesuai dengan keadaan tersebut adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Pernyataan benar dan alasan benar menunjukkan hubungan sebab akibat Pernyataan benar dan alasan salah tidak menunjukkan sebab akibat Pernyataan benar dan alasan benar menunjukkan sebab akibat yang sesuai Pernyataan salah dan alasan salah dan keduanya tidak saling berkaitan <p>Pernyataan benar dan alasan benar tetapi tidak menunjukkan hubungan sebab akibat</p> |
| 8 | <p>Proses pembuatan tapai singkong membutuhkan bantuan ragi untuk membantu proses fermentasi agar mendapat rasa dan tekstur yang sesuai keinginan. Terjadinya fermentasi dalam proses pembuatan tape merupakan bantuan dari ragi yaitu <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dengan membalurkan ke singkong yang sudah dikupas dan dibersihkan.</p> |



SEBAB

Jamur yang ada dalam ragi *Saccharomyces cerevisiae* akan mengolah glukosa dalam singkong sehingga akan melunak. Kemudian jamur tersebut akan mensintesis glukosa menjadi alkohol. Dalam proses fermentasi juga terjadi reaksi pemecahan karbohidrat menjadi gula sehingga rasa dari olahan tapai menjadi lebih manis.

Pernyataan berikut yang sesuai dengan keadaan sebab-akibat diatas adalah...

- a. Pernyataan benar dan alasan benar menunjukkan hubungan sebab akibat
- b. Pernyataan benar dan alasan salah
- c. Keduanya tidak saling berkaitan
- d. Pernyataan benar dan alasan salah menunjukkan hubungan sebab akibat
- e. Pernyataan benar dan alasan benar tetapi tidak menunjukkan hubungan sebab akibat

9



Gambar tersebut merupakan salah satu contoh sifat fungi sebagai parasit pada hewan lebah. Lebah tersebut terinfeksi oleh jamur *entamopathogenic* atau jamur yang bersifat heterotof yang hidup sebagai patogen pada serangga. Berdasarkan gambar berikut dapat disimpulkan bahwa:

1. Jamur ini menginfeksi tubuh lebah ketika spora bersentuhan dengan inangnya
2. *Entamopathogenic* umumnya adalah jamur dari kelas *Deuteromycota*
3. Sasaran dari jamur ini adalah jaringan tubuh lebah dan menghasilkan banyak spora ketika serangga sudah mati
4. Jamur ini mampu digunakan untuk biopestisida sebagai pengendali hama
5. Jamur *entamopathogenic* mampu hidup dan berkembang dengan baik di segala lingkungan

Dari kesimpulan di atas yang sesuai adalah

- a. 2, 3 dan 4
- b. 1, 4 dan 5
- c. 1, 2 dan 3
- d. 3, 4 dan 5
- e. 1, 3 dan 4

*jawaban dengan *bold* kuning adalah jawaban yang benar

Lampiran 6 Pertanyaan wawancara prariset

a. Pertanyaan untuk guru Biologi

1. Media apa saja yang sering digunakan saat mengajar ? apakah pernah menggunakan media pembelajaran berbasis *android* ?
2. Bagaimana respon siswa saat pelaksanaan pembelajaran dengan media pembelajaran yang digunakan ?
3. Bagaimana penerapan HOTS dimata pelajaran biologi yang diajarkan, apakah siswa sudah terbiasa dengan HOTS ?
4. Media pembelajaran yang dikehendaki untuk mampu mengakomodir HOTS dan sesuai dengan karakter siswa menurut Bapak/Ibu bagaimana ?
5. Pembelajaran dilaksanakan terpaku dikelas atau tidak ?
6. Apakah siswa sudah memiliki *android* semua ?

b. Pertanyaan untuk siswa

1. Bagaimana menurut &a mata pelajaran biologi ?
2. Materi biologi yang menurut &a paling &a suka?
3. Tau apa itu fungi ?
4. Lebih suka yang belajar dengan bantuan media pembelajaran atau tidak menggunakan media pembelajaran ?
5. Media pembelajaran seperti apa yang &a inginkan ?

Lampiran 7 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus III Ngalyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433366, Website: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B. 06/Un.10.8/J.B/DA.08.05/01/2022 03 Januari 2022
Lamp. : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth.
Bapak/Ibu Dosen
Di UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Naufal Wima Al Fahri
NIM : 1708086033
Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android
Bermuatan Evaluasi HOTS Pada Materi Fungi

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Dr. H. Nur Khoiri, M. Ag. sebagai pembimbing materi
2. Widi Cahya Adi, M. Pd. sebagai pembimbing metode

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi
Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 19691016200811008

Tembusan:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip jurusan

Lampiran 8 Surat riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : [Http://fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B.4398Un.10.8/D1/SP.01.08/11/2021 Semarang, 18 November 2021
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Slahung
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Naufal Wima Al Fahri
NIM : 1708086033
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang bapak/ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

Saminto



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 10 Surat Keterangan Sudah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1
SLAHUNG - PONOROGO

Jl. Raya Bangkal No. 24 Ds. Gidak, Kec. Slahung Telp. (0352) 371160 Email - sma1_slahung@yahoo.co.id

PONOROGO

Kode Pos : 63463

SURAT KETERANGAN

Nomor : 422/48/101.6.19.15/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **TURIDJAN, S.Pd, M.Pd.I**
NIP : 19650102 198903 1 006
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri 1 Slahung

menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Naufal Wima Al Fahri
NIM : 1708086033
Jurusan : Biologi
Program Studi : S1 Fakultas Sains dan Teknologi
Jenjang : Strata Satu (S-1)
Pelaksanaan Penelitian : 23 November 2022

Yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian dalam rangka menyusun Skripsi yang berjudul :
"Pembangunan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Bermuatan Evaluasi HOTS
Pada Materi Fungsi"

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Slahung, 24 November 2022

Kepala Sekolah

TURIDJAN, S.Pd., M.Pd.I

NIP. 19650102 198903 1 006

Lampiran 11 Hasil Rekapitulasi Respon Siswa

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|--------------------------|-------------------------------|----------|-----------------|------------|-------|------------|----------------|
| 1 | Rekap Hasil Angket Siswa | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | No | Nama | Kelas | Aspek Penilaian | | Total | Skor Maks. | Persentase |
| 5 | 1 | Adelia Putri C. R | X MIPA I | Media | Materi | | | |
| 6 | 2 | Agus Dwi Cahyono | X MIPA I | 29 | 19 | 48 | 52 | 92.31% |
| 7 | 3 | Ain Nur Fara Fauzana | X MIPA I | 21 | 16 | 37 | 52 | 71.15% |
| 8 | 4 | Amelia Nur Fitriani | X MIPA I | 29 | 17 | 46 | 52 | 88.46% |
| 9 | 5 | | X MIPA I | 26 | 17 | 43 | 52 | 82.69% |
| 10 | 6 | Anggi Wulandari | X MIPA I | | | | | |
| 11 | 7 | Arum Rahayu | X MIPA I | 28 | 17 | 45 | 52 | 86.54% |
| 12 | 8 | Cindy Dwi Martha D. | X MIPA I | 22 | 16 | 38 | 52 | 73.08% |
| 13 | 9 | Donna Citra Yoris | X MIPA I | 29 | 16 | 45 | 52 | 86.54% |
| 14 | 10 | Elinda Alif Pratiwi | X MIPA I | 31 | 19 | 50 | 52 | 96.15% |
| 15 | 11 | Ellsa Septia Cahyani | X MIPA I | 23 | 15 | 38 | 52 | 73.08% |
| 16 | 12 | Fadil Akbar Saputra | X MIPA I | 27 | 18 | 45 | 52 | 86.54% |
| 17 | 13 | | X MIPA I | 32 | 20 | 52 | 52 | 100.00% |
| 18 | 14 | Faradilla Nur Agustin | X MIPA I | | | | | |
| 19 | 15 | Fauzi Ahmad Hanafi | X MIPA I | 26 | 16 | 42 | 52 | 80.77% |
| 20 | 16 | Ferdy Eka P. | X MIPA I | 22 | 16 | 38 | 52 | 73.08% |
| 21 | 17 | Gita Novianti | X MIPA I | 24 | 14 | 38 | 52 | 73.08% |
| 22 | 18 | Hyunda Alma Ramadany | X MIPA I | 28 | 16 | 44 | 52 | 84.62% |
| 23 | 19 | Irfan Udin | X MIPA I | 21 | 16 | 37 | 52 | 71.15% |
| 24 | 20 | | X MIPA I | 20 | 16 | 36 | 52 | 69.23% |
| | | Siswa | Guru | Ahli Materi | Ahli Media | | | |
| 24 | 20 | Lelia Novita P.R | X MIPA I | 24 | 17 | 41 | 52 | 78.85% |
| 25 | 21 | | X MIPA I | | | | | |
| 26 | 22 | Moch. Tyyo Bagus | X MIPA I | 27 | 17 | 44 | 52 | 84.62% |
| 27 | 23 | Muh. Aryanto Ilham | X MIPA I | 28 | 19 | 47 | 52 | 90.38% |
| 28 | 24 | Muh. Irsyad Syachreza W | X MIPA I | 24 | 14 | 38 | 52 | 73.08% |
| 29 | 25 | Muh. Rokhim | X MIPA I | 24 | 15 | 39 | 52 | 75.00% |
| 30 | 26 | Novi Antika Ramadhani | X MIPA I | 29 | 19 | 48 | 52 | 92.31% |
| 31 | 27 | Raihan Gieelwana Handra Putra | X MIPA I | 27 | 18 | 45 | 52 | 86.54% |
| 32 | 28 | Reza Wahyu Putra Pratama | X MIPA I | 24 | 16 | 40 | 52 | 76.92% |
| 33 | 29 | Robyari Sri Kartini | X MIPA I | 27 | 17 | 44 | 52 | 84.62% |
| 34 | 30 | | X MIPA I | | | | | |
| 35 | 31 | Siti Eka Nur Kholis | X MIPA I | 27 | 18 | 45 | 52 | 86.54% |
| 36 | 32 | Yulfaidah | X MIPA I | 21 | 16 | 37 | 52 | 71.15% |
| 37 | 33 | Yunira Chyva Imro'atus S | X MIPA I | 28 | 17 | 45 | 52 | 86.54% |
| 38 | 34 | Denio Abdul Fatah N | X MIPA I | 22 | 16 | 38 | 52 | 73.08% |
| 39 | | | | | | | | |
| 40 | | | | Rata-Rata | | | | 81.60% |
| 41 | | | | kategori | | | | "Sangat Layak" |

Lampiran 12 Hasil Rekapitulasi Penilaian Praktisi Ahli

| | A | B | C | D |
|----|--|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | Rekap Hasil Validator Praktisi Ahli (Guru) | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | No | Aspek Penilaian | Total | Nilai Maksimal |
| 4 | 1 | Relevansi materi | 15 | 16 |
| 5 | 2 | Pengorganisasian materi | 34 | 36 |
| 6 | 3 | Bahasa | 11 | 12 |
| 7 | 4 | Interaktif | 14 | 16 |
| 8 | 5 | Efektivitas | 26 | 28 |
| 9 | 6 | Evaluasi berbasis HOTS | 15 | 16 |
| 10 | | | | |
| 11 | | Total | 115 | 124 |
| 12 | | Rata-rata | 92.74% | |
| 13 | | Kategori | Sangat Layak | |
| 14 | | | | |

Lampiran 13 Hasil Rekapitulasi Validator Materi Fungsi


| | A | B | C | D | E |
|----|-----------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | Validasi Ahli Materi Fungsi | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | No | Aspek Penilaian | Total | Nilai Maksimal | |
| 5 | 1 | Relevansi materi | 16 | 16 | |
| 6 | 2 | Pengorganisasian materi | 30 | 36 | |
| 7 | 3 | Bahasa | 11 | 12 | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | Total | 57 | 64 | |
| 10 | | Rata-rata | 89.06% | | |
| 11 | | Kategori | Sangat Layak | | |
| 12 | | | | | |



Lampiran 14 Hasil Rekapitulasi Validator Media Pembelajaran Interaktif

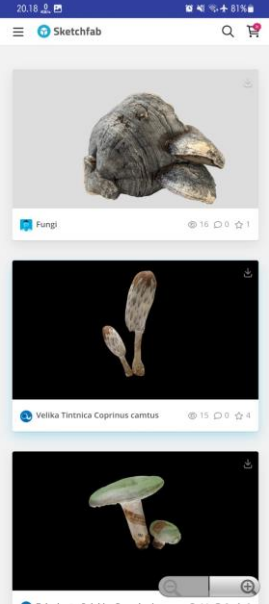
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|----|---|------------------------|---------------|-----------------------|--|------------------------|---------------------|-----------------------|---|
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | Penilaian Ahli Media Pembelajaran Interaktif | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | Penilaian Produk Sebelum Revisi | | | | Penilaian Produk Setelah Revisi | | | | |
| 5 | No | Aspek Penilaian | Total | Nilai Maksimal | No | Aspek Penilaian | Total | Nilai Maksimal | |
| 6 | 1 | Aspek interaktif | 16 | 24 | 1 | Aspek interaktif | 20 | 24 | |
| 7 | 2 | Aspek efektivitas | 23 | 28 | 2 | Aspek efektivitas | 26 | 28 | |
| 8 | 3 | Aspek Pemrograman | 18 | 24 | 3 | Aspek Pemrograman | 23 | 24 | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | Total | | 57 | 76 | Total | | 69 | 76 | |
| 12 | Rata-rata | | 75.00% | | Rata-rata | | 90.79% | | |
| 13 | Kategori | | Layak | | Kategori | | Sangat Layak | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |


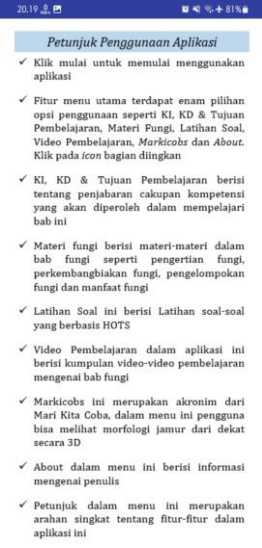
Lampiran 15 Langkah-Langkah Penggunaan Aplikasi

| No | Gambar | Langkah-langkah |
|----|--|--|
| 1 |  | <p>Klik <i>icon</i> aplikasi “Fungiapps” pada gawai</p> |
| 2 |  | <p>Tampilan awal aplikasi. Jika ingin melanjutkan masuk kedalam aplikasi klik tombol “Mulai”</p> |

| | | |
|----------|--|--|
| <p>3</p> |  | <p>Tampilan menu pada aplikasi. Terdapat 7 pilihan menu yang ditawarkan pada pengguna. Yaitu KI,KD dan tujuan materi fungi, materi fungi, latihan soal, video pembelajaran, <i>markicobs</i>, <i>about</i> dan petunjuk penggunaan</p> |
| <p>4</p> | <p>Kompetensi Inti 3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah</p> <p>Kompetensi Dasar 3.7 Mengelompokkan jamur berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan</p> <p>Tujuan pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mampu menjelaskan ciri-ciri umum Divisi dalam Kingdom Fungi • Siswa mampu menjelaskan struktur tubuh fungi dalam divisi Kingdom Fungi • Siswa mampu menjelaskan cara-cara perkembangbiakan yang ditemukan pada divisi dalam Kingdom fungi • Siswa mampu mengelompokkan fungi berdasarkan ciri dan cara perkembangbiakannya • Siswa mampu mengaitkan peran jamur dalam kehidupan sehari-hari | <p>Halaman KI, KD dan Tujuan</p> |

| | | |
|----------|--|--|
| <p>5</p> |  | <p>Tampilan pada halaman materi. Halaman materi ini berisi materi yang diantaranya adalah pengertian funngi, ciri fungi, perkembangbiakan fungi, klasifikasi fungi dan peran fungi. klik pada pilihan yang ingin digunakan, kemudian akan diarahkan ke halaman yang diinginkan</p> |
| <p>6</p> |  | <p>Halaman latihan soal, klik tombol mulai untuk mengerjakan soal-soal berbasis HOTS</p> |

| | | |
|---|---|--|
| 7 |  <p>Markicobs adalah akronim dari Mari Kita Coba. Dalam Markicobs akan disajikan visual berbagai macam bentuk fungi secara 3D. Klik Mulai untuk melanjutkan Markicobs.</p> | |
| |  | <p>Tampilan pada menu <i>markicobs</i>. Klik tombol mulai untuk melanjutkan pengamatan. Dalam halaman pengamatan terdapat berbagai macam fungsi yang bisa diamati. Klik pada gambar yang ingin di amati dan gambar akan merespon gestur yang pemakai berikan</p> |

| | | |
|-----------|--|--|
| <p>9</p> |  | <p>Halaman <i>about</i> jika di klik berisi tentang informasi penulis</p> |
| <p>10</p> |  | <p>Halaman petunjuk penggunaan. Dalam halaman tersebut berisi tentang langkah bagaimana menggunakan aplikasi ini</p> |

Lampiran 16 Dokumentasi penelitian

Prariset



Prariset



Riset



Riset



Riset



Riwayat Hidup



Nama : Naufal Wima Al Fahri
Tempat Tanggal Lahir : Ponorogo, 13 Maret 1998
Anak ke : 1 dari 2 bersaudara
Alamat : RT 1, RW 2, Dukuh Krajan, Desa Simo, Kecamatan Slahung, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur
Nomor HP : 085655867846
Email : *naufalwima@gmail.com*

Riwayat Pendidikan:

1. TK Dharma Wanita Simo lulus tahun 2004
2. SD Maarif Ponorogo lulus tahun 2011
3. SMPN 1 Ponorogo lulus tahun 2014
4. MAN 2 Ponorogo lulus tahun 2017

Semarang, 20 Desember 2022

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized initials and a long horizontal stroke extending to the right.

Naufal Wima Al Fahri
NIM. 1708086033