

**PENGEMBANGAN APLIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA KELAS X PADA MATERI FUNGI*****DEVELOPMENT OF ANDROID BASED MEDIA TO PRACTICE HIGHER ORDER THINKING SKILLS OF CLASS X HIGH SCHOOL STUDENTS ON FUNGI MATERIAL*****Okthalia Varrel Anindhita**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
Email: okthaliadhita@gmail.com

**Isnawati**

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
Email: isnawati@unesa.ac.id

**Ahmad Bashri**

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
Email: ahmadbashri@unesa.ac.id

**Abstrak**

Fakta menunjukkan bahwa siswa memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yang rendah. Untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dibutuhkan media pembelajaran yang relevan. Media pembelajaran yang sedang dibutuhkan siswa pada masa pandemi COVID-19 adalah dalam bentuk media *digital*. Salah satu media *digital* yang sesuai adalah berupa aplikasi berbasis android pada materi fungi. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan media *digital* berupa aplikasi berbasis android untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi fungi yang valid, praktis, dan efektif. Metode penelitian adalah ASSURE dengan tahap analisis karakteristik siswa, penentuan tujuan pembelajaran, pemilihan dan perancangan media, peninjauan dan validasi oleh ahli, uji coba terbatas pada siswa, serta evaluasi. Data diperoleh dari metode validasi, angket respon, dan tes. Penelitian dilakukan pada 36 siswa kelas X MIPA 6 SMA Negeri 1 Puri Mojokerto. Skor validitas diperoleh berdasarkan hasil validasi oleh ahli media, ahli materi, dan guru biologi. Skor kepraktisan diperoleh berdasarkan hasil respon siswa. Skor efektivitas diperoleh berdasarkan nilai *N-gain score*. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi berbasis android sangat valid dengan rata-rata skor 95%, sangat praktis dengan rata-rata skor 86%, dan sangat efektif dengan rata-rata skor 0,85. Berdasarkan hasil tersebut maka aplikasi berbasis android dinyatakan valid, praktis, dan efektif. Aplikasi berbasis android ini dapat diterapkan dalam pembelajaran sebagai media pembelajaran yang mendukung untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi fungi.

**Kata Kunci:** aplikasi berbasis android, keterampilan berpikir tingkat tinggi, fungi.

**Abstract**

Facts show that students have low higher order thinking skills. To improve higher order thinking skills, relevant learning media are needed. The learning media that students need during the COVID-19 pandemic is in the form of digital media. One of the appropriate digital media is an Android-based application on fungi material. This study aims to produce an android-based application learning media to train students' HOTS in fungi material on valid, practical, and effective. This research was conducted using the ASSURE method with the stages of analyze learner characteristics; state standards and objectives; select, modify, or design medias; utilize materials; require learners response; and evaluate. Data were obtained from validation methods, questionnaires, and tests. The study was conducted on 36 students of X MIPA 6 SMA Negeri 1 Puri Mojokerto. The validity score was obtained based on the results of validation by media experts, material experts, and biology teachers. Practicality score was obtained based on the results of student responses. The effectiveness score was obtained based on the *N-gain score*. Data were analyzed by descriptive quantitative. The results showed that the android-based application was very valid with an average score of 95%, very practical with an average score of 86%, and very effective with an average score of 0.85. Based on these results, the android-based application is declared valid, practical, and effective. This android-based application can be applied in learning as a learning media that supports to train higher-order thinking skills on fungi material.

**Keywords:** android based application, higher order thinking skills, fungi.

## PENDAHULUAN

Keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) sangat dibutuhkan pada era abad ke-21 ini untuk mempertahankan eksistensi siswa di masa mendatang (Sabu, 2018). Berpikir tingkat tinggi merupakan proses transfer informasi untuk dapat menyelesaikan masalah, sedangkan kemampuan berpikir tingkat rendah hanya sebagai proses menyimpan informasi (Anderson *et al.*, 2001). Jika siswa dapat meningkatkan keterampilannya dalam proses berpikir menjadi keterampilan berpikir tingkat tinggi, maka dipastikan bahwa siswa telah mengalami pembelajaran yang bermakna. Sabu (2018) juga menyatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi dibutuhkan untuk menyelesaikan pertanyaan seputar sains dan matematika sehingga siswa dapat menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi informasi yang diperoleh daripada sekadar mengulang kembali sebuah informasi. Keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran biologi diperlukan untuk menyelesaikan banyak pertanyaan mengenai fenomena nyata (Sabu, 2018). Kusuma dkk. (2017), menyebutkan bahwa untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, terdapat strategi yang bisa dilakukan, antara lain: (1) menentukan tujuan pembelajaran, (2) belajar secara praktik, (3) inkuiri, (4) meninjau, memperbaiki, dan meningkatkan pemahaman, serta (5) mempraktikkan umpan balik dan mengevaluasi pembelajaran.

Indikator berpikir tingkat tinggi yang digunakan mengacu pada Krathwohl (2002), yang menjelaskan terdapat 3 level keterampilan berpikir tingkat tinggi, meliputi keterampilan menganalisis (C4), yang terdiri dari keterampilan menganalisis dan mendiferensiasikan; keterampilan mengevaluasi (C5), yang terdiri dari keterampilan memprediksi dan membuat keputusan, serta keterampilan berkreasi (C6) yang terdiri dari keterampilan membuat rancangan dan mengorganisasikan. Ditinjau dari tagihan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang demikian, maka proses pembelajaran juga harus disesuaikan untuk dapat mencapai tagihan yang diharapkan. Maghfiroh dan Anam (2021) menyebutkan bahwa untuk mendukung mencapai tagihan keterampilan berpikir tingkat tinggi di tengah kondisi pandemi COVID-19 yang dianjurkan untuk memanfaatkan teknologi informasi dalam proses pembelajaran, maka salah satu cara yang dapat dipilih adalah dengan memanfaatkan aplikasi berbasis android.

Aplikasi berbasis android adalah aplikasi yang dapat diakses pada sistem operasi android pada telepon seluler dan tablet yang berbasis linux. Sistem operasi android menyediakan layanan yang terbuka bagi pengguna untuk mengembangkan aplikasi sesuai kreativitas pengguna (Kuswanto dan Radiansah, 2018). Kemajuan jaman dan ilmu pengetahuan menjadikan telepon seluler beralih fungsi menjadi alternatif media pembelajaran yang banyak digunakan siswa (Adi, dkk., 2018). Penggunaan android sebagai media pembelajaran dapat digunakan untuk mengikuti perkembangan era industri yang terus berkembang, sehingga guru perlu menginovasikan pembelajaran menjadi lebih menarik dengan menggunakan android dan tidak terpaku hanya dengan buku saja (Fadjarwati dan Samsiyah, 2018). Penggunaan aplikasi berbasis android juga akan mendukung kemajuan dan perkembangan IPTEK (ilmu pengetahuan dan teknologi) di masa pendidikan daring akibat pandemi COVID-19 (Salsabila dkk., 2020).

Salah satu materi pembelajaran biologi adalah fungi. Hal ini tercantum dalam Kompetensi Dasar 3.7 “Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan fungi berdasarkan ciri-ciri, cara reproduksi, dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan” dan Kompetensi Dasar 4.7 “Menyajikan laporan hasil penelusuran informasi tentang keanekaragaman fungi dan peranannya dalam keseimbangan lingkungan”. Kurikulum 2013 melalui KD tersebut mengharapkan siswa dapat menganalisis sebuah fenomena dengan menerapkan teori yang dikuasai siswa atau berdasarkan pengalaman pada fenomena yang ada sebelumnya. Materi fungi merupakan materi yang luas meliputi: ciri-ciri, keanekaragaman, hingga peranan fungi dalam kehidupan sehari-hari. Azizah dkk. (2018), menemukan bahwa berdasarkan analisis karakteristik siswa, daat diketahui bahwa konsep pada materi fungi yang dianggap sulit oleh siswa adalah pada sub bahasan klasifikasi dan reproduksi fungi, karena dinilai terdapat contoh-contoh yang terlalu banyak dan tahapan reproduksi fungi yang menyulitkan siswa untuk menghafal. Materi jamur merupakan bagian dari mikrobiologi sehingga memiliki daya tarik yang rendah daripada materi yang lain (Lubis, dkk., 2017).

Materi fungi dipilih sebagai materi yang akan digunakan dalam aplikasi berbasis android, karena pada materi fungi banyak menyajikan gambar ilustrasi baik mengenai struktur tubuh fungi, siklus reproduksi fungi, hingga keanekaragaman dan peranan fungi dalam kehidupan sehari-hari. Banyaknya penyajian gambar pada

materi ini menjadikan materi fungi cocok untuk divisualisasikan menggunakan aplikasi berbasis android yang selain menampilkan gambar juga dapat memberikan efek visual sehingga gambar terkesan lebih realistis (Lubis, dkk., 2017).

Upaya pengembangan aplikasi berbasis android ini merupakan salah satu inovasi bahan ajar SMA yang selama ini hanya disajikan dalam bentuk buku bacaan atau *text book* saja, khususnya pada materi fungi. Aplikasi berbasis android ini disusun dengan tampilan yang menarik yaitu adanya gambar dan animasi yang beranekaragam dan bersifat realistis, serta adanya fitur HOTS untuk mengecek keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Adi dkk., (2018) bahwa penggunaan aplikasi berbasis android dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran yaitu aplikasi berbasis android untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi fungi untuk siswa kelas X SMA.

Adapun tujuan dari penelitian ini, antara lain untuk: (1) menghasilkan produk aplikasi berbasis android untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi fungi untuk siswa kelas X SMA yang layak, praktis, dan efektif, (2) mendeskripsikan validitas aplikasi berbasis android untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi fungi untuk siswa kelas X SMA, (3) mendeskripsikan kepraktisan aplikasi berbasis android untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi fungi untuk siswa kelas X SMA, dan (4) mendeskripsikan efektivitas penggunaan aplikasi berbasis android untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi fungi untuk siswa kelas X SMA.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan dengan jenis penelitian pengembangan, menggunakan model ASSURE. Model ASSURE terdiri dari beberapa tahapan, yaitu *analyze learner characteristics; state standards and objectives; select, modify, or design medias; utilize materials; require learners response; dan evaluate*.

Tahap *analyze learner characteristics* atau analisis karakteristik peserta didik dilakukan melalui observasi kegiatan pembelajaran di lapangan, dengan menganalisis keterampilan berpikir dan perkembangan psikologis siswa berdasarkan usia perkembangan siswa. Adapun tahap yang dilakukan meliputi analisis awal, analisis

konsep, dan analisis tugas yang kemudian menghasilkan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Tahap *state standards and objectives* dilakukan dengan merumuskan tujuan pembelajaran tujuan pembelajaran yang dirumuskan sehusus mungkin, yang mengacu pada unsur ABCD, yaitu *audience* yakni siswa, *behavior* yakni perilaku yang dapat diamati, *conditions* yakni kondisi suatu kerja siswa, dan *degree* yakni kriteria ketuntasan kerja siswa. Penyusunan tujuan pembelajaran disesuaikan dengan kompetensi dasar, indikator pembelajaran, serta indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Tahap *select, modify, or design medias* dilakukan dengan menelaah ketepatan media berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan, menunjang materi pembelajaran, kemudahan memperoleh dan menggunakan media, kesesuaian dengan karakteristik siswa dan lingkungan. Tahap *select, modify, or design medias*, yaitu tahap memilih, memodifikasi, atau merancang media, yang memiliki tujuan untuk memilih media pembelajaran yang sesuai. Media pembelajaran yang sesuai dengan hasil analisis awal akan dapat mendukung siswa untuk mencapai kompetensi dan indikator yang sudah dirumuskan. Pemilihan format disesuaikan dengan isi materi dan dasar yang digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis android, yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi Fungi. Format media yang dikembangkan disesuaikan dengan kriterianya sehingga aplikasi berbasis android yang dikembangkan layak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran biologi.

Tahap *utilize materials* dilakukan dengan menguji kelayakan media yang akan digunakan melalui telaah dosen ahli media, dosen ahli materi, serta calon pengguna yaitu guru biologi. Tahap *require learner response* dilakukan dengan menguji respon pengguna atau peserta didik melalui lembar angket respon dan pemberian instrumen *pre test* dan *post test*. Tahap *evaluate* dilakukan dengan menganalisis hasil respon siswa dan guru biologi mengenai hasil pembelajaran setelah diterapkan aplikasi berbasis android yang telah dikembangkan.

Penelitian ini dilakukan kepada 36 siswa kelas X MIPA 6 SMA Negeri 1 Puri Mojokerto. Penelitian ini berlangsung selama bulan Januari hingga Maret 2022.

Data hasil penelitian diperoleh dari hasil telaah, validasi, serta angket respon. Hasil pengembangan media akan ditelaah terlebih dahulu untuk dilakukan perbaikan dan evaluasi, kemudian dilakukan validasi produk. Pakar atau validator yang akan melakukan penilaian yaitu dosen

ahli materi, dosen ahli media, dan calon pengguna yaitu seorang guru biologi di SMA Negeri 1 Puri Mojokerto. Validasi aplikasi dilakukan dengan lembar validasi yang dinilai menggunakan skala *Guttman* pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Penilaian menggunakan Skala *Guttman*

Skala	Kriteria Interpretasi
1	Ya
0	Tidak

(Sumber: Pranatawijaya dkk., 2019)

Skor hasil penilaian kemudian dihitung menggunakan rumus (1) untuk menentukan skor validitas.

$$P = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan menurut kriteria pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria Interpretasi Skala Validitas

Skala	Kriteria Interpretasi
86% - 100%	Sangat valid
70% - 85%	Valid
52% - 69%	Cukup valid
36% - 51%	Kurang valid
0% - 35%	Tidak valid

(Pradiya, 2016)

Berdasarkan Tabel 2, media akan dikatakan valid jika memperoleh minimal skala persentase 70%.

Adapun kepraktisan aplikasi berbasis android dinilai berdasarkan hasil respon siswa terhadap aplikasi berbasis android dengan jumlah responden sebanyak 36 orang siswa. Penilaian kepraktisan dilakukan menggunakan lembar angket respon yang dinilai menggunakan skala *Likert* seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kriteria Penilaian berdasarkan Skala *Likert*

Skala	Kriteria Interpretasi
4	Sangat setuju
3	Setuju
2	Tidak setuju
1	Sangat tidak setuju

(Sumber: Riduwan dan Sunarto, 2017)

Skor hasil penilaian kepraktisan kemudian dihitung menggunakan rumus (1) untuk menentukan skor kepraktisan. Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan menurut kriteria pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Kriteria Interpretasi Skala Kepraktisan

Skala	Kriteria Interpretasi
86% - 100%	Sangat praktis, tidak perlu revisi
70% - 85%	Praktis, tidak perlu revisi
52% - 69%	Cukup praktis, perlu direvisi
36% - 51%	Kurang praktis, perlu direvisi
0% - 35%	Tidak praktis, perlu revisi

(Pradiya, 2016)

Berdasarkan Tabel 4, aplikasi berbasis android akan dikatakan praktis jika memperoleh minimal skala persentase 70%.

Efektivitas aplikasi berbasis android dalam melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi diperoleh berdasarkan *normalized gain score* untuk mengetahui nilai *pretest-posttest*. Untuk mengetahui hasil *pretest-posttest* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif adalah dengan menggunakan rumus *gain score* <g>. yang melibatkan kemampuan awal siswa, maka perhitungan dilakukan dengan rumus (2).

$$N - \text{gain score} = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pre test}} \quad (2)$$

Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan menurut kriteria pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Kriteria Interpretasi Skala Efektivitas

Skala	Kriteria Interpretasi
$N - \text{gain score} \geq 0,7$	Tinggi, sangat efektif
$0,3 \leq N - \text{gain score} < 0,7$	Sedang, efektif
$N - \text{gain score} < 0,3$	Rendah, tidak efektif

(Pradiya, 2016)

Berdasarkan Tabel 5, aplikasi berbasis android dapat dikatakan efektif dalam melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi jika memperoleh *N-gain score* 0,3.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengembangan

Pengembangan aplikasi berbasis android 'FungiPocket' dilakukan dengan desain penelitian *Research and Development* (R&D) menggunakan model ASSURE. Pada tahap analisis awal memunculkan permasalahan bahwa di SMA Negeri 1 Puri dibutuhkan media pembelajaran digital yang interaktif untuk mendukung pembelajaran daring selama masa pandemi. Tahap berikutnya yaitu tahap analisis tugas untuk menentukan materi dan standar kompetensi yang harus dicapai siswa selama kegiatan pembelajaran yang mengacu pada KD 3.7 serta 4.7 Kurikulum 2013. Hasil analisis tugas kemudian dikembangkan untuk menghasilkan kriteria indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTs) yang ingin dicapai setelah pembelajaran menggunakan aplikasi yang akan dikembangkan. Adapun kriteria keterampilan berpikir tingkat tinggi yang digunakan antara lain:

- a. Menganalisis (C4)
  - Menganalisis informasi yang diterima dan menstrukturkan informasi menjadi lebih sederhana untuk mengenali hubungan yang ada.
  - Mengenali dan membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario kompleks.
- b. Mengevaluasi (C5)

- Membuat prediksi terhadap suatu fenomena.
  - Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.
- c. Berkreasi (C6)
- Merancang metode untuk menyelesaikan masalah.
  - Mengorganisasikan unsur-unsur menjadi struktur baru yang inovatif.

Berdasarkan analisis awal, dilakukan pengembangan aplikasi berbasis android ‘FungiPocket’ dengan program iSpring Suite 10 menggunakan format kuis, diekspor dalam bentuk html dan diubah menjadi format aplikasi android menggunakan program Web2Apk. Pada tahap ini juga terdapat proses penyusunan instrumen yang meliputi instrumen validasi media dan instrumen uji coba media. Instrumen validasi media digunakan untuk menilai kelayakan media, yang ditujukan kepada validator yaitu dosen ahli media dan dosen ahli materi selaku pakar akademisi serta guru biologi sebagai praktisi. Instrumen uji coba media digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa. Akhir dari tahap ini adalah penyusunan rancangan awal produk yang disebut sebagai produk draf.

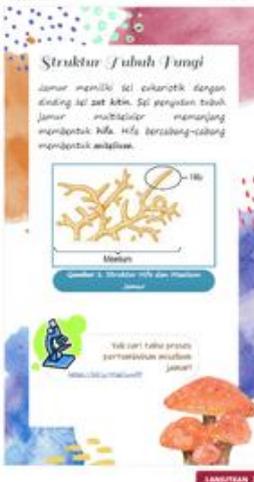
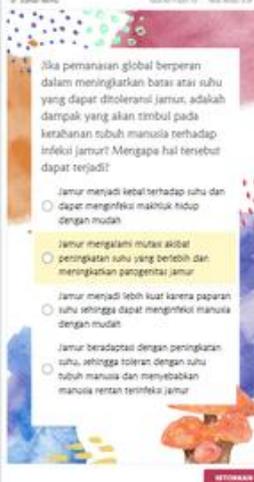
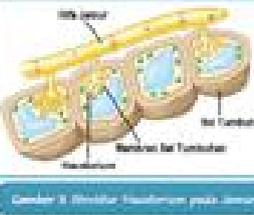
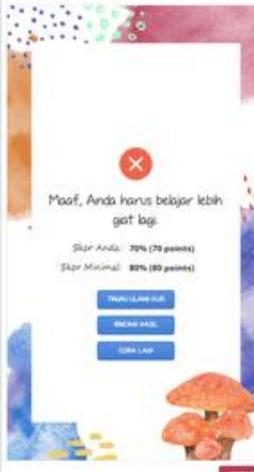
Pengembangan aplikasi berbasis android ‘FungiPocket’ ini merupakan salah satu upaya untuk memaksimalkan pemanfaatan teknologi informasi berupa gawai sebagai salah satu sumber belajar siswa pada masa pandemi. Penggunaan aplikasi berbasis android ini memiliki keunggulan yaitu tampilan yang menarik dengan dilengkapi gambar, video, dan *link website* untuk memperkaya pengetahuan siswa. Hal ini bertujuan untuk membantu guru meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa sehingga dapat membentuk suasana belajar yang nyaman dan menyenangkan. Suasana belajar yang demikian akan mendukung proses pembelajaran dapat berjalan dengan maksimal (Zakiyah dan Lisdiana, 2022). Untuk mempermudah penggunaan aplikasi berbasis android ini, dilengkapi petunjuk penggunaan pada tampilan awal aplikasi ‘FungiPocket’.

Media berupa aplikasi berbasis android ‘FungiPocket’ yang dikembangkan memiliki sejumlah fitur pelengkap yang dapat menunjang dan melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Adapun fitur-fitur tersebut tercantum dalam Tabel 6.

**Tabel 6.** Fitur pada Media Aplikasi berbasis Android

Tampilan Fitur	Deskripsi
----------------	-----------

Tampilan Fitur	Deskripsi
	<p>Halaman sampul dilengkapi dengan judul aplikasi, identitas pengembang dan dosen pembimbing untuk memberikan identitas pada aplikasi ‘FungiPocket’ yang dikembangkan.</p>
	<p>Kolom identitas siswa yang dilengkapi dengan alamat surel (<i>e-mail</i>) untuk menerima rekapitulasi hasil kuis dengan ‘FungiPocket’ sehingga siswa dapat memonitor hasil belajarnya setiap kali berlatih menggunakan aplikasi ‘FungiPocket’.</p>
	<p>Petunjuk penggunaan aplikasi yang berguna untuk mempermudah penggunaan aplikasi oleh siswa yang masih asing dengan aplikasi ‘FungiPocket’.</p>

Tampilan Fitur	Deskripsi	Tampilan Fitur	Deskripsi
	<p>Ringkasan materi berisi seluruh cakupan materi dalam topik Fungi sebagai bahan ajar untuk siswa.</p>		<p>Latihan soal dalam bentuk kuis yang disusun dengan berdasarkan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi, untuk melatih keterampilan HOTS siswa. Kuis dilengkapi dengan kunci jawaban dan pembahasan untuk memberikan penguatan dan pengayaan terhadap pengetahuan awal siswa.</p>
	<p>Ilustrasi gambar yang digunakan untuk memperjelas konsep terkait Fungi yang sulit diamati secara langsung.</p>		<p>Kunci jawaban dan pembahasan kuis berfungsi untuk memperkuat dan memperkaya pengetahuan siswa terkait konsep yang dilatihkan dalam soal kuis.</p>
	<p>Ilustrasi video atau gambar bergerak yang digunakan untuk mempermudah pemahaman siswa terkait konsep pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi Fungi yang sulit diamati secara langsung karena keterbatasan indera, ruang, dan waktu.</p>		<p>Hasil skor kuis untuk menunjukkan tingkat ketuntasan siswa setelah menggunakan aplikasi 'FungiPocket' sebagai salah satu sumber belajarnya.</p>
	<p>Pengayaan materi dalam bentuk link yang terhubung dengan sejumlah situs web, berisi sajian artikel, video, dan gambar yang dapat menambah wawasan siswa.</p>		

Aplikasi 'FungiPocket' yang telah dikembangkan kemudian diujicobakan secara terbatas. Sebelum diujicobakan pada siswa, produk terlebih dulu ditelaah dan divalidasi oleh sejumlah ahli akademisi, antara lain dosen pembimbing, dosen ahli materi, dosen ahli media,

dan guru biologi. Adapun hasil dari telaah dan validasi ini didapatkan sejumlah saran perbaikan untuk meningkatkan kualitas aplikasi 'FungiPocket' sebelum diujicobakan kepada siswa. Saran dan hasil dari perbaikan draf produk menjadi produk akhir tercantum dalam Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Perbaikan Draft Produk menjadi Produk Akhir

Draf Produk	Produk Akhir
Belum ditambahkan nama pengembang dan dosen pembimbing di tampilan awal aplikasi	Sudah ditambahkan nama pengembang dan dosen pembimbing di tampilan awal aplikasi
Belum tampak adanya apersepsi yang berkaitan dengan materi sebelumnya.	Sudah tampak adanya apersepsi yang berkaitan dengan materi sebelumnya.
Penggunaan istilah untuk cara reproduksi jamur tidak umum digunakan pada literatur SMA.	Penggunaan istilah untuk cara reproduksi jamur sudah umum digunakan pada literatur SMA.
Penulisan habitat jamur Ascomycota kurang dapat dipahami dengan baik.	Penulisan habitat jamur Ascomycota sudah dapat dipahami dengan baik.
Penulisan ciri umum Kingdom Fungi kurang lengkap.	Penulisan ciri umum Kingdom Fungi sudah lengkap.
Penulisan klasifikasi mikoriza tidak konsisten.	Penulisan klasifikasi mikoriza sudah konsisten.
Penulisan peran jamur pada lichen kurang lengkap.	Penulisan peran jamur pada lichen sudah lengkap.
Penggunaan istilah pada topik lichen tidak umum digunakan pada literatur SMA.	Penggunaan istilah pada topik lichen sudah umum digunakan pada literatur SMA.
Penulisan medium pembiakan jamur di cawan petri kurang lengkap.	Penulisan medium pembiakan jamur di cawan petri sudah lengkap.
Keterangan gambar kurang lengkap.	Keterangan gambar sudah lengkap.
Penulisan istilah eukaryot/eukariotik tidak konsisten.	Penulisan istilah eukariotik sudah konsisten.
Penulisan ejaan dan tanda baca kurang tepat.	Penulisan ejaan dan tanda baca sudah tepat.
Belum ditambahkan sumber referensi penyusunan media.	Sudah ditambahkan sumber referensi penyusunan media.
Jenis huruf dapat diganti dengan yang formal dan tidak bersayap.	Jenis huruf sudah diganti formal dan tidak bersayap.
Dapat ditambahkan	Sudah ditambahkan

Draf Produk	Produk Akhir
pertanyaan benar atau salah ( <i>yes/no question</i> ) pada setiap topik.	pernyataan benar atau salah ( <i>yes/no question</i> ) pada setiap topik.
Dapat ditambahkan sub menu agar lebih terstruktur.	Sudah ditambahkan sub menu sehingga aplikasi lebih terstruktur.
Ukuran gambar dapat diperbesar untuk memperjelas penyampaian materi.	Ukuran gambar diperbesar agar penyampaian materi lebih jelas.
Penataan gambar dan <i>link</i> dapat dirapikan agar aplikasi lebih menarik dari sisi tampilan penyajian.	Penataan gambar dan <i>link</i> dirapikan agar aplikasi lebih menarik dari sisi tampilan penyajian.
Permintaan akses pada gawai dapat dikurangi agar aplikasi tidak terdeteksi sebagai <i>malware</i> ( <i>suspicious app</i> ).	Permintaan akses pada gawai dikurangi agar tidak terdeteksi sebagai <i>malware</i> ( <i>suspicious app</i> ).
Dapat ditambahkan suara atau musik pada latar belakang aplikasi untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.	Sudah ditambahkan suara/ musik pada latar belakang aplikasi untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

### Hasil Analisis Validitas

Media aplikasi berbasis android 'FungiPocket' yang telah dikembangkan oleh peneliti dan ditelaah oleh dosen pembimbing, kemudian dilakukan validasi kepada 3 orang validator, yaitu validator untuk ahli materi, validator untuk ahli media, dan validator untuk calon pengguna yakni guru SMA. Hasil validasi media aplikasi berbasis android 'FungiPocket' tercantum dalam Tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil Analisis Validitas Media

No.	Aspek yang Dinilai	Skor	Kriteria
A.	Isi	92%	Sangat valid
B.	Kebahasaan	100%	Sangat valid
C.	Penyajian	90%	Sangat valid
D.	Karakteristik HOTS	94%	Sangat valid
E.	Efek bagi Pembelajaran	97%	Sangat valid
<b>Rata-rata</b>		<b>95%</b>	<b>Sangat valid</b>

Rata-rata skor validitas aplikasi berbasis android yang telah dikembangkan adalah sebesar 95% yang menunjukkan kriteria sangat valid. Skor validitas untuk aspek isi sebesar 92% yang menunjukkan kriteria sangat valid. Skor validitas untuk aspek kebahasaan sebesar 100% yang menunjukkan kriteria sangat valid. Skor validitas untuk aspek penyajian sebesar 90% yang

menunjukkan kriteria sangat valid. Skor validitas untuk aspek karakteristik keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTs) sebesar 94% yang menunjukkan kriteria sangat valid. Skor validitas untuk aspek efek bagi pembelajaran sebesar 97% yang menunjukkan kriteria sangat valid.

Aplikasi berbasis android 'FungiPocket' dilengkapi dengan adanya fitur ilustrasi gambar, ilustrasi video, serta *link* yang menghubungkan pengguna dengan *website* misalnya YouTube dengan konten video *timelapse* pertumbuhan dan perkembangan jamur. Hal ini sejalan dengan pernyataan Yaumi (2017), yaitu bahwa isi media pembelajaran harus mampu menyajikan konsep abstrak menjadi konkret, mampu menghadirkan obyek yang sulit didapat, menampilkan ilustrasi obyek yang terlalu kecil atau terlalu besar, serta menunjukkan gerakan yang terlalu cepat atau terlalu lambat.

Isi aplikasi 'FungiPocket' yang dilengkapi berbagai fitur ini mendukung fungsi media pembelajaran *digital* sebagai suplemen, komplemen, dan substitusi. Media *digital* sebagai suplemen artinya siswa dapat memilih untuk memanfaatkan media pembelajaran sebagai penambah wawasan di luar sumber belajar utama yang digunakan di sekolah. Media *digital* sebagai komplemen artinya siswa dapat menggunakan media *digital* yang sudah diprogram sebagai materi yang bersifat penguatan, pengayaan, atau pengulangan materi pembelajaran di samping sumber belajar utama siswa. Media *digital* sebagai substitusi artinya siswa dapat memilih untuk mengikuti pembelajaran secara tatap muka, tatap muka dan menggunakan media *digital*, atau sepenuhnya menggunakan media *digital*. Keluwesan ini dapat membantu siswa untuk mempercepat proses belajarnya (Munir, 2017).

Media pembelajaran berupa aplikasi berbasis android 'FungiPocket' ini telah dirancang agar dapat secara bebas diikuti oleh siswa dengan berbagai karakteristik dan latar belakang, sehingga dapat dinyatakan bahwa 'FungiPocket' memiliki tampilan umum dan tidak merujuk pada satu golongan saja. Hal ini sejalan dengan pernyataan Munir (2017) yang menyampaikan bahwa tampilan penyajian media pembelajaran sebaiknya didesain dengan memperhatikan prinsip kebebasan. Prinsip kebebasan berarti media pembelajaran dirancang agar dapat bebas diikuti oleh siswa dengan berbagai karakteristik dan latar belakang.

Aplikasi 'FungiPocket' juga dirancang agar dapat mendukung proses pembelajaran baik secara mandiri maupun klasikal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Munir (2017) yang menjelaskan bahwa pengembangan media pembelajaran juga harus memperhatikan prinsip

kemandirian. Prinsip kemandirian dalam desain media pembelajaran berarti media pembelajaran dapat dipelajari secara mandiri, belajar secara perorangan, maupun belajar secara klasikal.

Aplikasi 'FungiPocket' dapat diakses dan dioperasikan baik secara *online* maupun *offline*. Aplikasi ini juga dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Terdapat satu kelebihan jika siswa mampu mengakses dan mengoperasikan aplikasi secara *online*, maka siswa akan dapat memanfaatkan fitur pengayaan dengan maksimal. Hal ini diungkapkan oleh Munir (2017) yang menuliskan bahwa desain media pembelajaran juga harus memenuhi prinsip keluwesan. Prinsip keluwesan artinya bahwa media pembelajaran didesain agar siswa dapat secara luwes atau fleksibel dalam menentukan jadwal dan rencana belajar, melaksanakan ujian, serta mengakses sumber belajar sesuai dengan minat, kemampuan, dan pengalaman siswa.

Aplikasi 'FungiPocket' ini dikembangkan dengan menyesuaikan kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa, dirancang dengan menyesuaikan karakteristik dan tahap perkembangan siswa. Hal ini sependapat dengan pernyataan Munir (2017) yang mengutarakan bahwa desain media pembelajaran juga harus memperhatikan adanya prinsip keluwesan. Prinsip kesesuaian berarti media pembelajaran dikembangkan dengan menyesuaikan kebutuhan belajar siswa, sehingga media dapat relevan digunakan dalam proses pembelajaran.

Aplikasi 'FungiPocket' merupakan aplikasi yang mendukung prinsip mobilitas, yaitu aplikasi dapat diakses di mana saja sesuai dengan keinginan siswa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Munir (2017) yang mengutarakan bahwa desain media pembelajaran harus memperhatikan adanya prinsip mobilitas. Prinsip mobilitas dalam pengembangan media pembelajaran berarti memungkinkan siswa untuk berpindah tempat sesuai dengan kondisi yang diinginkan siswa.

Aplikasi 'FungiPocket' juga telah dikembangkan dengan mengacu pada prinsip efisiensi menurut Munir (2017), yaitu bahwa dalam proses pengembangan aplikasi, peneliti telah memanfaatkan sumber referensi sebanyak-banyaknya dan telah menambahkan fitur selengkap mungkin untuk memfasilitasi proses belajar siswa, mulai dari teks, gambar, ilustrasi video, kuis, dan *link* yang terhubung dengan berbagai alamat *website* yang memuat berbagai jenis informasi. Prinsip efisiensi dalam pengembangan media pembelajaran berarti di dalam media pembelajaran *digital* memanfaatkan berbagai sumber daya, yang meliputi sumber daya manusia

maupun teknologi dengan semaksimal mungkin siswa siswa dapat belajar secara optimal (Munir, 2017).

Wibowo dan Purnamasari (2019) mengutarakan bahwa gaya belajar siswa didominasi oleh gaya belajar visual. Aplikasi berbasis android ‘FungiPocket’ dilengkapi dengan fitur yang dapat mendukung gaya belajar visual siswa, yaitu pada fitur pengayaan materi berupa *link* yang terhubung pada *website* dengan tampilan gambar atau video yang memperjelas materi, serta pada fitur gambar dan ilustrasi video yang disajikan dalam aplikasi ‘FungiPocket’. Aplikasi berbasis android ‘FungiPocket’ ini juga dilengkapi dengan fitur kuis untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Hal ini didukung oleh adanya hasil penelitian Side dkk (2017) yang mengemukakan bahwa kuis dapat digunakan sebagai sarana tes penilaian proses belajar siswa agar guru dan siswa dapat mengetahui perkembangan ketercapaian indikator pembelajaran. Fitur kuis dibuat untuk meningkatkan minat belajar, motivasi belajar, serta keaktifan dan keterlibatan siswa secara langsung selama proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Siswa yang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran akan memiliki peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Bustami dkk, 2019). Hal ini menjadikan fitur kuis sebagai pusat kegiatan pembelajaran yang dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi fungi. Fitur kuis pada aplikasi berbasis android ‘FungiPocket’ sudah memuat masalah nyata terkait dengan konsep fungi.

Aspek kebahasaan media pembelajaran yang baik adalah telah disesuaikan dengan aturan PUEBI atau panduan umum ejaan Bahasa Indonesia, yaitu dengan menggunakan kalimat lugas dan mudah dipahami sehingga dapat meminimalisir adanya miskonsepsi dengan siswa (Lestari dan Muchlis, 2021). Penggunaan bahasa yang telah disesuaikan dengan tahap perkembangan siswa juga akan meningkatkan kelayakan media sehingga media dapat digunakan dengan baik oleh siswa (Sitepu, 2015). Penggunaan bahasa pada aplikasi ‘FungiPocket’ telah dinilai baik dan layak karena menggunakan kalimat yang jelas, aspek kebahasaan telah disesuaikan dengan tingkat perkembangan sosial emosional siswa, bahasa mudah dipahami, penggunaan istilah telah sesuai dengan bidang biologi, penggunaan bahasa yang santun dan dapat mendorong rasa ingin tahu siswa.

### Hasil Analisis Kepraktisan

Media aplikasi berbasis android ‘FungiPocket’ yang telah dinyatakan valid oleh 3 orang validator kemudian dilakukan uji coba secara terbatas pada 36 siswa kelas X MIPA 6 SMA Negeri 1 Puri untuk memperoleh skor kepraktisan. Skor kepraktisan media ini diperoleh berdasarkan pengisian angket respon kepraktisan oleh siswa. Hasil uji kepraktisan media aplikasi berbasis android ‘FungiPocket’ tercantum dalam Tabel 9.

**Tabel 9.** Hasil Analisis Kepraktisan Media

No.	Aspek yang Dinilai	Skor	Kriteria
A.	Sistematika Penyajian	84%	Praktis
B.	Kemenarikan Penyajian	85%	Praktis
C.	Kemudahan	86%	Sangat praktis
D.	Keterbantuan dan Kebermanfaatan	86%	Sangat praktis
<b>Rata-rata</b>		<b>86%</b>	<b>Sangat praktis</b>

Rata-rata skor kepraktisan media yang dikembangkan adalah sebesar 86% dengan kriteria sangat praktis. Skor kepraktisan untuk aspek sistematika penyajian sebesar 84% dengan kriteria praktis. Skor kepraktisan untuk aspek kemenarikan penyajian sebesar 85% dengan kriteria praktis. Skor kepraktisan untuk aspek kemudahan sebesar 86% dengan kriteria sangat praktis. Skor kepraktisan untuk aspek keterbantuan dan kebermanfaatan sebesar 86% dengan kriteria sangat praktis.

Hasil uji kepraktisan yang menunjukkan kriteria sangat praktis ini sejalan dengan hasil penelitian Fuad dkk. (2020) yang mengemukakan bahwa sumber belajar yang inovatif dan interaktif adalah sumber belajar yang mengandung fitur-fitur tambahan seperti, gambar, ilustrasi, teks yang tidak membosankan, dan informasi unik yang dapat meningkatkan motivasi belajar dan membantu proses belajar siswa. Siswa yang memiliki motivasi untuk belajar akan mengalami peningkatan prestasi belajar yang baik, dengan tidak melepaskan peran guru selaku fasilitator dan motivator pembelajaran bagi siswa (Fitriasari dan Yuliani, 2021). Kepraktisan aplikasi ‘FungiPocket’ ini didukung oleh sistematika penyajian yang runtut, kemenarikan desain dan penyajian, kemudahan penggunaan aplikasi, keterbantuan dan kebermanfaatan aplikasi ketika diterapkan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran untuk mendukung proses melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

Media pembelajaran yang baik sudah selajaknya mampu mendukung fungsi media pembelajaran yaitu

untuk memperlancar interaksi antara guru dan siswa untuk menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien (Karo-Karo dan Rohani, 2018). Umar (2014) menyampaikan bahwa untuk mendukung pembelajaran yang efektif dan efisien, media pembelajaran harus mampu memperjelas materi pembelajaran melalui penyajian ilustrasi yang sulit didapatkan dari pengalaman langsung untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, meningkatkan dan mengarahkan perhatian siswa untuk meningkatkan motivasi belajar siswa sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang sama kepada siswa tentang fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar. Dengan demikian diharapkan siswa dapat memperkaya dan memperkuat pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

### Hasil Analisis Efektivitas

Uji efektivitas media aplikasi berbasis android 'FungiPocket' dilakukan melalui pemberian instrumen *pre-test* kepada siswa sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan media 'FungiPocket' dan pemberian instrumen *post-test* sesudah dilakukan pembelajaran menggunakan media 'FungiPocket'. Skor yang diperoleh siswa dari pengisian instrumen *pre-test* dan *post-test* kemudian dianalisis menggunakan *N-gain score* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media 'FungiPocket' sebagai salah satu sumber belajarnya. Hasil analisis *N-gain score* <g> dari skor *pre-test* dan *post-test* siswa tercantum dalam Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Analisis Efektivitas Media

No.	Indikator	Nilai		N-gain score	Kriteria
		Pre-test	Post-test		
<b>A. Menganalisis (C4)</b>					
1.	Indikator 1	20	94	0,93	Tinggi
2.	Indikator 2	39	94	0,9	Tinggi
	<b>Rata-rata</b>	<b>29,5</b>	<b>94</b>	<b>0,92</b>	<b>Tinggi</b>
<b>B. Mengevaluasi (C5)</b>					
1.	Indikator 3	17	96	0,95	Tinggi
2.	Indikator 4	40	97	0,95	Tinggi
	<b>Rata-rata</b>	<b>28,5</b>	<b>96,5</b>	<b>0,95</b>	<b>Tinggi</b>
<b>C. Berkreasi (C6)</b>					
1.	Indikator 5	24	80	0,74	Tinggi
2.	Indikator 6	54	83	0,63	Sedang
	<b>Rata-rata</b>	<b>39</b>	<b>81,5</b>	<b>0,69</b>	<b>Sedang</b>
	<b>Rata-rata keseluruhan</b>	<b>32,33</b>	<b>90,67</b>	<b>0,85</b>	<b>Tinggi</b>

Keterangan indikator:

- Menganalisis (C4)

- 1 : Menganalisis informasi yang diterima dan menstrukturkan informasi tersebut menjadi bentuk yang lebih sederhana untuk mengidentifikasi hubungan yang ada.
  - 2 : Mengenali serta membedakan faktor sebab dan akibat dari suatu skenario kompleks.
- Mengevaluasi (C5)
    - 3 : Membuat prediksi terhadap suatu fenomena.
    - 4 : Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan konsep dan kriteria yang ditetapkan.
  - Berkreasi (C6)
    - 5 : Merancang metode untuk menyelesaikan suatu masalah.
    - 6 : Mengorganisasikan suatu unsur-unsur menjadi sebuah struktur baru yang inovatif.

Rata-rata skor *pre-test* seluruh indikator adalah 32,33 dengan rata-rata skor *post-test* seluruh indikator adalah 90,67 sehingga diperoleh *N-gain score* sebesar 0,85 dengan kriteria sangat efektif. Presentase ketuntasan setiap indikator setelah menggunakan aplikasi 'FungiPocket' menunjukkan angka 100% tuntas sehingga dapat mendukung kriteria efektivitas aplikasi 'FungiPocket' sebagai media pembelajaran. Jika pada tahap *pre-test* masih terdapat skor indikator yang tidak tuntas, hal ini dapat disebabkan karena materi yang masih asing terutama dalam proses keterampilan berpikir tingkat tinggi yang menuntut keterampilan untuk menganalisis fenomena, mengevaluasi sebuah skenario kompleks, dan berkreasi (Lestari dan Ibrahim, 2021). Siswa dapat memperoleh peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan presentase ketuntasan maksimal karena siswa sudah dilatihkan dengan menggunakan aplikasi 'FungiPocket' yang dilengkapi dengan fitur kuis. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Lestari dan Ibrahim (2021) yang menunjukkan presentase ketuntasan siswa sebanyak 100% setelah dilatihkan menggunakan media pembelajaran yang relevan.

Peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada level menganalisis (C4) memperoleh kriteria tinggi dengan rata-rata skor 0,92. Pada level mengevaluasi (C5) terjadi peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan kriteria tinggi dengan rata-rata skor 0,95. Peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada level berkreasi (C6) mendapat rata-rata skor 0,69 dengan kriteria sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi 'FungiPocket' dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa terkhusus pada materi fungi.

Aplikasi 'FungiPocket' yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan menganalisis siswa, khususnya dalam hal menganalisis informasi yang diterima dan menstrukturkan sebuah informasi menjadi informasi yang lebih sederhana untuk mengidentifikasi suatu hubungan yang ada, dan mengenali dan membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario kompleks. Keterampilan berpikir ini tergolong dalam keterampilan berpikir kritis. Peningkatan keterampilan berpikir ini didukung oleh adanya fitur kuis pada aplikasi 'FungiPocket' yang menuntut siswa untuk dapat berpikir secara analitik dalam pemecahan masalah yang disajikan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suriansyah dan Agusta (2021) yang mengungkapkan bahwa penggunaan teknologi *mobile learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penggunaan teknologi *digital* ini juga dapat melatih keterampilan siswa untuk menginterpretasi, menganalisis, menyimpulkan, mengevaluasi, dan percaya diri dalam menghadapi setiap permasalahan baik dalam hal pendidikan maupun masalah konkret dalam kehidupan sehari-hari.

Keterampilan siswa dalam mengevaluasi, khususnya dalam hal membuat prediksi terhadap suatu fenomena, dan menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan juga meningkat. Keterampilan berpikir ini tergolong dalam keterampilan mengevaluasi, atau keterampilan berpikir logis dan analitis. Keterampilan mengevaluasi ini dapat dilatihkan menggunakan aplikasi 'FungiPocket' karena adanya fitur kuis yang meminta siswa untuk dapat memberikan pernyataan yang benar atau salah, yang juga dilengkapi dengan sistem pertanyaan ya dan tidak (*yes/no question*). Didukung dengan hasil penelitian Suriansyah dan Agusta (2021) yang mengungkapkan bahwa keterampilan mengevaluasi atau keterampilan berpikir secara logis dan analitis dapat dikembangkan melalui penerapan pembelajaran campuran yang juga memanfaatkan teknologi *digital mobile learning*. Keterampilan mengevaluasi ini penting dikembangkan untuk melatih siswa dalam memberikan dan menerima informasi, mengekspresikan pendapat dan argumen dengan baik, memberi penjelasan atas apa yang akan terjadi dan yang sudah terjadi terkait suatu fenomena, dan memberikan respon positif meskipun terjadi perbedaan pendapat dengan orang lain ketika sedang berdiskusi.

Aplikasi 'FungiPocket' ini juga dapat melatih keterampilan berkreasi siswa, terutama dalam hal merancang metode untuk menyelesaikan suatu masalah yang terjadi, dan mengorganisasikan suatu unsur-unsur

menjadi sebuah struktur baru yang inovatif. Keterampilan berpikir ini juga disebut sebagai keterampilan berpikir secara kreatif. Aplikasi 'FungiPocket' yang dikembangkan dilengkapi dengan fitur berkreasi, yaitu siswa diminta untuk dapat mengembangkan peta pikiran yang memuat ringkasan dari seluruh materi yang telah dipelajari, sesuai dengan keterampilan dan kreativitas masing-masing tanpa terbatas. Hasil penelitian Suriansyah dan Agusta (2021) juga mengungkapkan hal serupa, yaitu bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa dapat dilatihkan melalui kegiatan yang memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengerahkan seluruh kemampuannya dalam hal pemecahan masalah dan menghasilkan sesuatu yang bermakna sekalipun dalam aktivitas yang sederhana.

Berdasarkan Tabel 10, dapat diketahui bahwa ketercapaian indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi minimal pada indikator merancang metode untuk menyelesaikan masalah pada level kognitif berkreasi (C6). Hal ini dapat dikarenakan kurangnya peran guru dan tenaga pendidik dalam melatih keterampilan berpikir evaluatif siswa untuk mengkaji fenomena yang ada dan merancang metode untuk menyelesaikan masalah yang terjadi. Kebanyakan guru mengimplemetasikan pembelajaran dengan metode ceramah dengan alokasi waktu hingga 90% dari seluruh alokasi waktu pembelajaran dan hanya menggunakan media berupa buku teks yang dinilai monoton oleh siswa (Junita dan Yuliani, 2022). Oleh sebab itu dibutuhkan media pembelajaran yang dapat mendukung dan melatih keterampilan berpikir secara evaluatif. Proses pembelajaran yang menerapkan keterampilan berpikir tingkat tinggi akan meningkatkan pola pikir siswa sehingga dapat meningkatkan keterampilan dan kemampuan siswa dalam berpendapat dan berargumentasi (Irit *et al.*, 2018).

Ketercapaian indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi setelah menggunakan aplikasi 'FungiPocket' meningkat secara keseluruhan. Hal ini turut membuktikan bahwa aplikasi 'FungiPocket' dapat memfasilitasi dan melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa terutama pada materi Fungi. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Junita dan Yuliani (2022) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran yang efektif akan mampu memfasilitasi proses belajar siswa untuk mencapai indikator dan kompetensi yang dibutuhkan.

Melalui penggunaan aplikasi 'FungiPocket' ini juga dapat meningkatkan minat belajar dan motivasi belajar siswa. Peningkatan minat belajar dan motivasi belajar siswa ini dikarenakan aplikasi 'FungiPocket'

dikembangkan dan didesain dengan menghadirkan masalah dan fenomena yang terkait erat dengan kehidupan sehari-hari siswa dan menyajikan fenomena yang unik sehingga dapat membantu siswa dalam proses belajar menyelesaikan masalah. Sebuah bahan ajar yang baik dan relevan diharapkan dapat meningkatkan keterampilan pengajuan solusi sebagai bentuk dari proses penyelesaian masalah (Huang *et al.*, 2020).

## PENUTUP

### Simpulan

Mengacu pada hasil penelitian, telah dihasilkan media pembelajaran *digital* berupa aplikasi berbasis android 'FungiPocket' untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi untuk siswa kelas X SMA pada materi Fungi yang valid, praktis, dan efektif. Validitas aplikasi memperoleh skor validitas 95% dengan kriteria sangat valid. Kepraktisan aplikasi memperoleh skor kepraktisan 86% dengan kriteria sangat praktis. Efektivitas aplikasi memperoleh skor efektivitas 0,85 dengan kriteria sangat efektif.

### Saran

Mengacu pada hasil penelitian, maka peneliti dapat memberikan sejumlah saran, yaitu bahwa pengembangan aplikasi berbasis android dapat dilakukan menggunakan *platform* yang beragam selain *iSpring Suite* dengan ketersediaan fitur yang beragam. Keterbatasan penelitian yang hanya diterapkan pada 36 siswa saja dapat diperluas dengan diadakannya penelitian penerapan aplikasi 'FungiPocket' sehingga dapat diperoleh data yang tidak terbatas dan menguatkan pernyataan bahwa aplikasi 'FungiPocket' yang telah dikembangkan dapat benar-benar diaplikasikan dalam pembelajaran dan disebarluaskan sebagai salah satu sumber belajar siswa.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Bapak Guntur Trimulyono, S.Si., M.Sc. dan Ibu Muji Sri Prastiwi, S.Pd., M.Pd. selaku dosen validator, Ibu Durrotus Sanianah, S.Pd. selaku validator, dan partisipasi dari 36 siswa kelas X MIPA 6 SMA Negeri 1 Puri Mojokerto tahun ajaran 2021/2022. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Stevanus Yoga Praditya, S.Pd. dan Serafina Clarice Emmanuella Praditya yang mendukung penyelesaian penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Adi, Nugroho Prasetya, Rattiwizal Alpin Yulianto, Suparno. 2018. Media pembelajaran android untuk meningkatkan higher order thinking skill (hots) dan

sikap terbuka. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ* 1(1): 24-39.

Anderson, Lorin W., David R. Krathwohl, Peter W. Airasian, Kathleen A. Cruikshank, Richard E. Mayer, Paul R. Pintrich. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assising: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.

Azizah, Zayyana Fatati, Atika Ayu Kusumaningtyas, Annisa Dhimar Anugraheni, Dewi Puspita Sari. 2018. Validasi preliminary product Fung-Cube pada pembelajaran fungi untuk siswa SMA. *Jurnal Bioedukatika* 6(1): 15-21.

Bustami, Y., Y. Riyati, H. Julung. 2019. Think talk write with pictured cards on human digestive system: impact of critical thinking skills. *Biosfer: Juenal Pendidikan Biologi* 12(1): 13-23.

Fadjarwati, Hery, dan Samsiyah, Nur. 2018. Literasi berbasis android berorientasi hots dalam pembelajaran tematik di SD kelas V pandean 01 Madiun. *KEGURU: Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*: 8-14.

Fitriasari, Devi Nur Melati, dan Yuliani. 2021. Pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik (e-lkpd) berbasis guided discovery untuk melatih keterampilan proses sains terintegrasi pada materi fotosintesis kelas XII SMA. *Bioedu* 10(3): 510-522.

Fuad, A., H. Karim, M. Palennari. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran E-Magazine sebagai Sumber Belajar Biologi Siswa Kelas XII. *Biology Teaching and Learning* 3(1), 38-45.

Huang S-Yuan, Kuo Y-Han, Chen H-Chih. 2020. Applying Digital Escape Rooms Infused with Science Teaching in Elementary School: Learning Performance, Learning Motivation, and Problem-Solving Ability. *Thinking Skills and Creativity* 37(1): 100681.

Irit, S., Itamar Y., Noam M. 2018. Fostering the Skills of Critical Thinking and Question-Posing in a Project-Based Learning Environment. *Thinking Skills and Creativity* 29: 203-212.

Junita, Irmia Wulan dan Yuliani. 2022. Pengembangan e-lkpd berbasis etnosains untuk melatih keterampilan literasi sains pada materi transpor membran. *BioEdu* 11(2): 356-367.

Krathwohl, David R. 2002. A revision of Bloom's Taxonomy: an overview. *Theory into Practice* 41(4): 1-8.

Karo-Karo S, Isran Rasyid dan Rohani. 2018. Manfaat Media dalam Pembelajaran. *AXIOM* 7(1): 91-96.

Kusuma, Merta Dhewa., Undang Rosidin, Abdurrahman, Agus Suyatna. 2017. The Developmental of Higher

- Order Thinking Skill (Hots) Instrument Assessment in Physics Study. *IOSR Journal of Research and Method in Education* 7 (1): 26-32.
- Kuswanto, Joko, dan Radiansah, Ferri. 2018. Media pembelajaran berbasis android pada mata pelajaran sistem operasi jaringan kelas XI. *Jurnal Media Infotama* 14(1): 15-20.
- Lestari, D., dan Muchlis, D. 2021. E-LKPD berorientasi contextual teaching and learning untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi termokimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia* 5(1): 25-33.
- Lestari, Pungky Dinda, dan Ibrahim, Muslimin. 2021. Keefektifan lkpd pada submateri pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan literasi sains siswa kelas X SMA/MA. *BioEdu* 10(1): 165-170.
- Lubis, Dina Alifila, Ashar Hasairin, Rengkap. 2017. Analisis kesulitan belajar siswa pada materi jamur di kelas X IPA SMA N Batang Kuis. *Jurnal Pelita Pendidikan* 5(3): 340-347.
- Maghfiroh, Afi, dan Anam, Choirul. 2021. Motivasi Belajar Sains terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Masa Pandemi Covid-19. *Experiment: Journal of Science Education* 1(2): 80-85.
- Munir. 2017. *Pembelajaran Digital*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Praditya, Stevanus Yoga. 2016. Pengembangan Media Pop Up Pengenalan Karir untuk Siswa Kelas III SDN Tambakagung Puri Mojokerto. *Jurnal BK UNESA* 6(1): 1-10.
- Pranatawijaya, Viktor Handrianus, Widiatry, Ressa Priskila, Putu Bagus Adidyana Anugrah Putra. 2019. Pengembangan Aplikasi Kuesioner Survey Berbasis Web Menggunakan Skala Likert dan Guttman. *Jurnal Sains dan Informatika* 5(2): 128-137.
- Sabu, Norsaliza. 2018. The Need for Creativity in Teaching Higher Order Thinking Skills in Biology. *International Journal of Academic Research in Bussines and Social Sciences*: 890-898.
- Side, S., T. Sulastry, R. Supardi. 2017. Pengaruh pemberian kuis di awal pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar siswa kelas X SMK negeri 2 Parepare (studi pada materi pokok ikatan kimia). *Jurnal Chemica* 18(1): 26-34.
- Sitepu, B. P. 2015. *Penulisan Buku Teks Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suriansyah, Ahmad dan Agusta, Akhmad Riandy. 2021. Effectiveness of innovation blended learning model to improve students' high order thinking skills and ecological awareness. *Tropical Wetland Journal* 7(2): 68-86.
- Umar. 2014. Media Pendidikan: Peran dan Fungsinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Tarbawiyah* 11(1): 131-144.
- Wibowo, M. H., dan Purnamasari, N. L. 2019. Pengaruh Media Pembelajaran Flipbook Terhadap Gaya Belajar Visual Siswa Kelas X TKI SMKN 1 Boyolangu. *JOEICT* 3(1): 22-29.
- Yaumi, Muhammad. 2017. *Media Pembelajaran: Pengertian, Fungsi, dan Urgensinya bagi Anak Milenial*. Seminar Nasional tentang Pemanfaatan Media bagi Anak Milenial Kerjasama antara Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Pare-Pare dengan Pascasarjana UIN Alauddin Makassar 14-15 Juni 2017 (Tidak diterbitkan). Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Pare-Pare.
- Zakiyah, Sifa' Daru Quthnie Nadaa dan Lisdiana, Lisa. 2022. Pengembangan e-lkpd berbasis *learning cycle* 5e materi fungi untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA. *BioEdu* 11(2): 263-269.