

PENGEMBANGAN MEDIA *FLASHCARD* BERBASIS *AUGMENTED REALITY* KERAGAMAN JAMUR MAKROSKOPIS DIVISI ASCOMYCOTA DI TAHURA SULTAN ADAM MANDIANGIN SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN BIOLOGI DI SMA

Rini Salma Nabila^{1*}, Riya Irianti², & Nurul Hidayati Utami³

^{1,2,&3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Brigjen H. Hasan Basri, Banjarmasin, Kalimantan Selatan 70123, Indonesia

*Email: rinisalma42@gmail.com

Submit: 27-04-2026; Revised: 13-05-2026; Accepted: 15-05-2026; Published: 04-07-2026

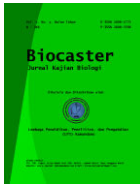
ABSTRAK: Perkembangan teknologi saat ini membutuhkan penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi yang menarik, interaktif, dan kontekstual guna meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media *flashcard* berbasis *augmented reality* keragaman jamur makroskopis divisi Ascomycota dan menguji kesesuaian, kelayakan, keterbacaan, serta respon peserta didik terhadap media. Pengembangan media *flashcard* berbasis *augmented reality* mengacu pada model 4D oleh Thiagarajan yang dibatasi hingga tahap *disseminate* (penyebarluasan) secara terbatas. Tiga orang ahli sebagai subjek untuk uji kesesuaian dan kelayakan, dan 15 peserta didik yang telah mempelajari materi keanekaragaman hayati untuk uji keterbacaan dan respon menggunakan instrumen penilaian berupa angket uji dengan skala penilaian 1 sampai 5. Berdasarkan hasil penelitian, media yang dikembangkan memperoleh skor rata-rata kesesuaian 4,42 (sangat sesuai), kelayakan 4,52 (sangat layak), keterbacaan 4,30 (sangat baik), dan respon peserta didik 4,35 (sangat baik). Oleh karena itu, media *flashcard* berbasis *augmented reality* ini dinilai layak dijadikan sebagai sarana pendukung dalam pembelajaran biologi, khususnya pada konsep keanekaragaman hayati submateri jamur.

Kata Kunci: *Augmented Reality, Flashcard, Jamur Makroskopis Divisi Ascomycota, Media Pembelajaran.*

ABSTRACT: Current technological advancements require the use of engaging, interactive, and context-based educational media to enhance students' motivation and understanding. This study aims to develop augmented reality-based flashcard media on the diversity of macroscopic fungi in the Ascomycota division and to test the suitability, feasibility, readability, and student responses to the media. The development of augmented reality-based flashcard media refers to Thiagarajan's 4D model, limited to the disseminate stage. Three experts served as subjects for the suitability and feasibility tests, and 15 students who had studied biodiversity material participated in the readability and response tests, using an assessment instrument in the form of a questionnaire with a rating scale of 1 to 5. Based on the research results, the developed media received an average suitability score of 4.42 (very suitable), a feasibility of 4.52 (very feasible), a readability of 4.30 (very good), and students response of 4.35 (very good). Therefore, these augmented reality-based flashcards are deemed suitable as a supporting tool in biology education, particularly for the concept of biodiversity within the fungi subtopic.

Keywords: *Augmented Reality, Flashcard, Macroscopic Fungi Ascomycota Division, Learning Media.*

How to Cite: Nabila, R. S., Irianti, R., & Utami, N. H. (2026). Pengembangan Media *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* Keragaman Jamur Makroskopis Divisi Ascomycota di Tahura Sultan Adam Mandiangin sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi di SMA. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 6(3), 1241-1254. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v6i3.1326>



PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara beriklim tropis yang kaya akan sumber daya alam dan keanekaragaman hayati, termasuk berbagai jenis jamur. Jamur dapat ditemukan di berbagai habitat, seperti tanah, kayu, serasah, kotoran hewan, dan lain-lain. Hutan merupakan ekosistem yang ideal bagi pertumbuhan jamur, karena tingkat kelembapannya yang tinggi memungkinkan jamur beradaptasi dengan baik (Annisa & Ekamawanti, 2017). Salah satu kawasan hutan di Kalimantan Selatan, yaitu Taman Hutan Raya Sultan Adam Mandiangin. Keberagaman jenis jamur makroskopis di kawasan ini menjadi salah satu kekayaan alam sekaligus potensi lokal yang bernilai.

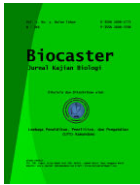
Jamur makroskopis adalah jenis jamur sejati yang berukuran cukup besar, sehingga dapat dilihat langsung dengan mata, dapat disentuh atau dipetik dengan tangan, serta memiliki bentuk yang mencolok. Jamur makroskopis cenderung tumbuh lebih banyak dan subur pada musim hujan dibandingkan pada musim kemarau (Munarti *et al.*, 2023). Manfaat lain adanya berbagai jenis jamur makroskopis adalah sebagai sumber belajar.

Bidang pendidikan harus beradaptasi dengan laju perkembangan teknologi yang sangat cepat, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi sebagai alat bantu pembelajaran yang efisien (Putriani & Hudaidah, 2021). Tantangan yang dihadapi, salah satunya adalah bagaimana menciptakan media ajar yang menarik dan relevan dengan perkembangan zaman, serta memanfaatkan peluang agar materi pembelajaran dapat diakses peserta didik kapanpun dan dimanapun. Salah satunya adalah media *flashcard* berbasis *Augmented Reality (flashcard AR)*.

Flashcard adalah kartu kecil dengan kombinasi gambar, tulisan, angka, maupun simbol, bertujuan membantu peserta didik mengingat atau memahami hal terkait dengan isi kartu tersebut. *Flashcard* juga mempermudah guru dalam menyampaikan materi atau pesan kepada peserta didik (Aziza & Yulia, 2022). Teknologi *augmented reality* kemudian digunakan untuk menggabungkan dunia nyata dan virtual. Melalui teknologi ini, objek seperti video atau gambar dapat dihadirkan ke dunia nyata dalam bentuk tiga dimensi atau dua dimensi.

Pengembangan media ini untuk mendukung guru dalam menerapkan TPACK, yaitu kemampuan memadukan pengetahuan materi ajar, strategi pedagogis, dan teknologi secara terpadu. Guru dengan penguasaan TPACK diharapkan mampu memilih dan mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan perkembangan teknologi saat ini. Penggunaan *flashcard AR* memungkinkan guru menyajikan materi secara visual, interaktif, dan kontekstual, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik, mudah dipahami, dan mampu menumbuhkan minat belajar peserta didik.

Pembelajaran tentang jamur makroskopis masih kurang mendalam pada pembelajaran biologi di SMA, dan perlunya kegiatan seperti pengamatan langsung terhadap objek nyata jamur di sekitar lingkungannya. Maka, media ini dapat



menjadi alternatif untuk memudahkan pemahaman peserta didik dalam materi jamur. Media berbasis *augmented reality* mampu digunakan pada pembelajaran, karena mampu menyajikan objek secara dua dimensi. Keunggulannya adalah terdapat pada fitur *zoom in* dan *zoom out* yang dapat membantu peserta didik untuk mengamati struktur morfologi jamur secara lebih detail dan jelas.

Adapun penelitian terdahulu oleh Aso *et al.* (2017), yaitu mengembangkan media *flashcard* keragaman jamur makroskopis, dan Sari (2024) yang mengembangkan *flashcard QR-Code* berbasis *augmented reality* pada materi virus mendapat respon positif oleh peserta didik, serta mendapat kualitas layak untuk digunakan pada pembelajaran biologi. Akan tetapi, penelitian terdahulu tersebut masih terbatas pada materi umum dan belum berfokus pada jamur makroskopis divisi Ascomycota. Selain itu, hasil analisis kebutuhan kepada guru di SMA Negeri 1 Karang Intan belum pernah menerapkan pembelajaran menggunakan *flashcard* berbasis AR dan memanfaatkan data jamur makroskopis divisi Ascomycota dari Tahura Sultan Adam Mandiangin. Diketahui bahwa kawasan tersebut memiliki potensi yang sangat cocok untuk dijadikan sumber belajar kontekstual pada konsep keanekaragaman hayati submateri jamur. Hal ini sejalan dengan karakteristik habitat jamur makroskopis yang memerlukan lingkungan lembap, teduh, bersuhu rendah, dan kaya akan zat organik.

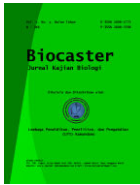
Berdasarkan pemaparan tersebut, dilakukan pengembangan media pembelajaran berupa *flashcard* yang dikombinasikan dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) keragaman jamur makroskopis divisi Ascomycota di Tahura Sultan Adam Mandiangin sebagai penunjang pembelajaran biologi di SMA. Penelitian ini bertujuan untuk mendorong motivasi belajar peserta didik maupun memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai materi keanekaragaman hayati submateri jamur.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) dengan mengadopsi model pengembangan 4D oleh Thiagarajan *et al.* (1974). Model ini terdiri atas 4 tahapan, yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebarluasan (*disseminate*) secara terbatas. Media yang dikembangkan berupa *flashcard* berbasis *augmented reality* keragaman jamur makroskopis divisi Ascomycota di Tahura Sultan Adam Mandiangin sebagai penunjang pembelajaran biologi di SMA.

Subjek dalam penelitian ini melibatkan tiga orang ahli, yaitu dua dosen Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin dan satu guru biologi dari SMA Negeri 1 Karang Intan sebagai validator untuk uji kesesuaian dan kelayakan, serta 15 peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Karang Intan untuk uji keterbacaan dan respon peserta didik, yang mana peserta didik dipilih melalui teknik *simple random sampling*. Teknik ini digunakan agar setiap peserta didik memiliki kesempatan yang sama untuk menjadi subjek uji tanpa membedakan karakteristik tertentu, sehingga data diperoleh lebih objektif.

Pada tahap *define*, dilakukan analisis kebutuhan guru dan peserta didik untuk mendasari kebutuhan media pembelajaran yang akan dikembangkan, analisis



kurikulum, analisis materi, serta pengumpulan data jamur makroskopis divisi Ascomycota di Tahura Sultan Adam Mandiangin. Selanjutnya, tahap *design* dilakukan perancangan awal *flashcard* berbasis *augmented reality* yang disusun secara sistematis, mulai dari sampul depan, petunjuk penggunaan, hingga pengenalan konsep jamur. Selain itu, tampilan *flashcard* dibuat menarik dengan mengombinasikan warna dan gambar yang bersifat informatif agar mudah dipahami oleh peserta didik.

Tahap *develop* mencakup tahap validasi media oleh validator ahli melalui angket uji kesesuaian dan kelayakan, serta uji coba oleh peserta didik melalui angket uji keterbacaan dan respon peserta didik. Terakhir, tahap *disseminate* dilakukan secara terbatas, yaitu hanya disebarikan kepada guru dan peserta didik di sekolah uji coba. Data yang diperoleh dari hasil uji berupa masukan, komentar, dan saran, serta hasil penilaian dari angket. Lembar angket uji menggunakan skala penilaian lima tingkatan, yaitu 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (cukup), 2 (kurang), dan 1 (sangat kurang). Kemudian hasil skor uji dilakukan perhitungan menggunakan rumus oleh Putra (2016).

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

- \bar{x} = Rata-rata skor yang diperoleh;
- $\sum x$ = Jumlah skor yang diperoleh; dan
- n = Banyak aspek.

Skor rata-rata yang diperoleh dari hasil uji, dibandingkan dengan kriteria penilaian sebagaimana tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Hasil Uji terhadap Media.

Skor	Tingkat Kelayakan
$\bar{x} > 4.20$	Sangat baik, dapat digunakan tanpa perbaikan
$3.40 < \bar{x} \leq 4.20$	Baik, dapat digunakan dengan perbaikan kecil
$2.59 < \bar{x} \leq 3.04$	Cukup, dapat digunakan dengan perbaikan besar
$1.79 < \bar{x} \leq 2.59$	Kurang baik, tidak dapat digunakan
$\bar{x} \leq 1.79$	Tidak baik, tidak dapat digunakan

Sumber: Widoyoko (2013).

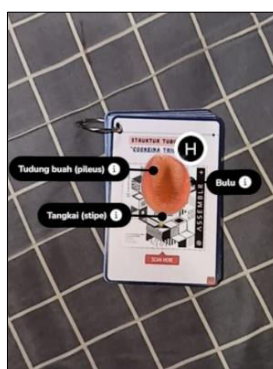
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal adalah tahap *define*, dilakukannya analisis kebutuhan guru serta peserta didik untuk mengetahui kebutuhan dan kendala dalam pembelajaran, sehingga dapat menjadi langkah awal untuk penyesuaian media yang dikembangkan. Berdasarkan analisis kebutuhan, guru belum pernah menerapkan teknologi AR dan belum pernah memanfaatkan data dari Tahura Sultan Adam Mandiangin sebagai sumber belajar biologi. Menurut analisis kebutuhan juga, peserta didik merasa kesulitan untuk mengenal atau membedakan berbagai jenis jamur. Selain itu, penjelasan tentang jamur masih kurang mendalam dan tidak berupa contoh nyata. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan adanya pengembangan *flashcard* berbasis *augmented reality* keragaman jamur makroskopis divisi Ascomycota sebagai media pembelajaran tambahan yang dapat menunjang pembelajaran pada konsep keanekaragaman hayati submateri jamur.

Pengembangan media dilanjutkan pada tahap *design* yang mencakup tata letak, gambar, dan teks yang disusun secara menarik, sehingga peserta didik mampu menguasai materi lebih cepat. Proses desain *flashcard* menggunakan aplikasi *Canva* dan aplikasi *Assemblr Edu* digunakan untuk fitur *augmented reality*. Tampilan *flashcard* AR yang telah dirancang, seperti yang tersaji pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Sampul Depan dan Daftar Isi *Flashcard*.

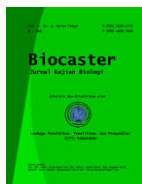


Gambar 2. Tampilan pada Fitur *Augmented Reality*.

Tahap selanjutnya adalah tahap *development*, dilakukan uji kesesuaian dan kelayakan menggunakan angket yang dinilai oleh tiga orang ahli. Uji kesesuaian bertujuan untuk menilai apakah materi yang dimuat telah selaras dengan tujuan pembelajaran, serta memperhatikan karakteristik peserta didik. Hasil penilaian kesesuaian tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Kesesuaian *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality*.

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor
1	Relevansi tujuan pembelajaran yang ditetapkan sesuai	4.33
2	Tujuan pembelajaran bermaknad bagi guru	4.00
3	Tujuan pembelajaran bermakna bagi peserta didik	4.00
4	Sumber dari tujuan pembelajaran yang diturunkan jelas	4.00
5	Tujuan pembelajaran berasal dari sumber yang lain	4.00
6	Relevansi isi (konten) sesuai dengan tujuan pembelajaran	4.67
7	Isi teoritis disajikan secara lengkap	4.67
8	Definisi dan penjelasan disajikan secara lengkap	4.67
9	Contoh disajikan pada <i>flashcard</i> AR	5.00



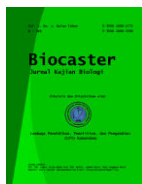
No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor
10	Contoh yang disajikan asli, mutakhir dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari	4.67
11	Kemampuan penulis dalam mengembangkan media <i>flashcard</i> AR	4.67
	Total Skor Akhir	48.67
	Rata-rata Skor Kesesuaian	4.42
	Simpulan Skor Kesesuaian	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 2, uji kesesuaian memperoleh skor 4,42 termasuk dalam kriteria sangat baik atau sangat sesuai. Dari 11 aspek, diketahui bahwa aspek contoh-contoh disajikan pada *flashcard* AR mendapat rata-rata skor tertinggi, yaitu 5,00. Menurut Helmah *et al.* (2025), penambahan gambar sangat diperlukan dalam produk, karena gambar berperan dalam memperjelas materi sekaligus mampu membangkitkan semangat belajar peserta didik. Ita *et al.* (2022) menyatakan bahwa media *flashcard* memiliki ciri khas sebagai media visual yang menggabungkan gambar dan kata. Adapun menurut Utami *et al.* (2021), guru dapat menggunakan representasi visual seperti gambar, foto, bagan, tabel, atau video untuk membantu peserta didik memahami konsep biologi.

Hal tersebut memperlihatkan bahwa media *flashcard* AR telah terdapat contoh gambar jamur makroskopis divisi Ascomycota, mulai dari gambar jamur di habitat, hasil pengamatan dari mikroskop yang menunjukkan permukaan dan bagian dalam jamur, gambar jamur makroskopis Ascomycota dari sumber lain, serta gambar spora jamur yang ditampilkan dalam bagian *augmented reality*. Dengan demikian, aspek ini memang menjadi salah satu ketertarikan peserta didik, karena membantu mereka memahami materi, mengenal, dan membedakan jenis-jenis jamur makroskopis divisi Ascomycota.

Aspek selanjutnya secara berurutan memiliki rata-rata skor 4,67 yaitu contoh yang disajikan asli, mutakhir, dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari, relevansi isi sesuai dengan tujuan pembelajaran, definisi dan penjelasan disajikan secara lengkap, isi teoretis disajikan secara lengkap, dan kemampuan penulis dalam mengembangkan media. Menurut Hartati *et al.* (2018), selain berperan dalam mendorong motivasi dan antusiasme belajar peserta didik, media ajar juga sangat berpengaruh untuk memperdalam pemahaman, menyampaikan informasi dengan cara yang menarik, mempermudah memahami data, serta merangkum informasi secara efisien. Dengan demikian, peserta didik diharapkan mampu menyerap dan menguasai materi secara lebih optimal dan efektif.

Berdasarkan dari hasil uji kesesuaian, masih terdapat skor terkecil pada aspek tujuan pembelajaran bermakna bagi guru serta peserta didik, sumber tujuan pembelajaran jelas, dan berasal dari sumber yang lain sebesar 4,00. Menunjukkan bahwa isi dari media masih kurang berkaitan dengan tujuan pembelajaran yang ada, sehingga perlunya serangkaian perbaikan agar media yang dikembangkan lebih relevan. Oleh karena itu, dilakukan uji kelayakan untuk memastikan bahwa media yang telah direvisi mampu memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Selanjutnya, uji kelayakan bertujuan untuk menilai apakah media yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan ditinjau dari berbagai aspek, seperti isi, penggunaan bahasa, dan format penyajiannya. Hasil penilaian kelayakan tersaji pada Tabel 3.



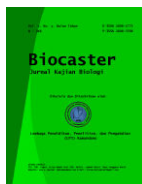
Tabel 3. Rekapitulasi Kelayakan *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality*.

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor
1	Pengemasan <i>flashcard</i> AR	4.67
2	Ketersediaan materi tambahan sesuai dengan kompetensi	4.67
3	<i>Flashcard</i> AR yang dikembangkan dapat digunakan secara berulang	4.67
4	Ruang lingkup materi pembelajaran terpenuhi	4.00
5	Alokasi waktu untuk penggunaan <i>flashcard</i> AR tersedia	4.33
6	<i>Flashcard</i> AR dapat digunakan secara mandiri	5.00
7	Jadwal pertemuan dalam <i>flashcard</i> AR disajikan secara lengkap sesuai silabus	4.00
8	Panduan penggunaan <i>flashcard</i> AR oleh pengguna tersedia	4.67
9	Kemudahan penggunaan <i>flashcard</i> AR	4.67
10	Kesederhanaan bahasa dan istilah dalam penggunaan <i>flashcard</i> AR	4.67
11	<i>Flashcard</i> AR dapat diterima oleh pendidik (guru/dosen)	4.33
Total Skor Akhir		49.67
Rata-rata Skor Kelayakan		4.52
Simpulan Skor Kelayakan		Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 3, uji kelayakan memperoleh skor 4,52 termasuk dalam kriteria sangat baik. Aspek dengan skor tertinggi, yaitu *flashcard* AR dapat digunakan secara mandiri dengan rata-rata skor 5,00. Ketersediaan media pembelajaran berbasis AR menjadi salah satu alternatif penunjang dalam penyampaian materi ajar yang dapat dimanfaatkan, baik dalam pembelajaran mandiri maupun kolaboratif, khususnya pembelajaran biologi yang dikenal penting namun kerap sulit dipahami, dan memadukan *flashcard* dengan teknologi AR merupakan cara yang lebih interaktif dan realistis. Hal ini didukung penelitian Sari (2019) yang membuktikan bahwa media *flashcard* AR pada materi sistem reproduksi layak digunakan sebagai sarana belajar mandiri.

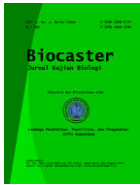
Flashcard berbasis AR ini dapat digunakan secara berulang, jadwal dan alokasi waktu sudah tersedia, panduan penggunaan juga tersedia, kemudahan maupun kesederhanaan bahasa, dan istilah sudah disesuaikan untuk peserta didik. Media ini juga telah dikemas dengan perpaduan warna yang menarik bagi peserta didik. Beberapa aspek juga ada yang memperoleh skor lebih rendah dibandingkan aspek lainnya, menunjukkan masih perlunya perbaikan pada bagian tertentu guna meningkatkan kualitas media. Dengan demikian, hasil penilaian ini menjadi dasar untuk melakukan penyempurnaan media agar semakin efektif, praktis, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran peserta didik.

Aspek ruang lingkup materi pembelajaran terpenuhi memperoleh skor terendah dengan rata-rata skor 4,00. Hal ini dikarenakan materi yang terdapat di *flashcard* AR masih dianggap belum memenuhi lingkup kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Perlunya penambahan dan kelengkapan isi pada media yang dikembangkan. Tujuannya untuk membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang utuh dan menyeluruh tentang materi keanekaragaman hayati submateri jamur. Media ajar yang lengkap juga mendukung pengembangan kompetensi peserta didik secara bertahap. Dengan demikian, pengembangan materi yang lebih komprehensif dapat meningkatkan kesesuaian media dengan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan. Uji keterbacaan juga dilakukan untuk memastikan materi dapat dimengerti dan dibaca oleh peserta didik. Berikut hasil penilaian keterbacaan tersaji pada Tabel 4.



Tabel 4. Rekapitulasi Keterbacaan *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality*.

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor
A	Menyenangkan	
1	Belajar dengan <i>flashcard</i> AR menyenangkan	4.27
2	Membaca <i>flashcard</i> AR membantu peserta didik agar bisa interaktif dalam proses belajar	4.27
3	<i>Flashcard</i> AR sederhana dan mudah dipahami	4.33
B	Kegunaan	
4	<i>Flashcard</i> AR dapat meningkatkan kemampuan membaca	4.40
5	<i>Flashcard</i> AR dapat meningkatkan keterampilan membaca	4.67
C	Stimulasi	
6	<i>Flashcard</i> AR dapat meningkatkan pengetahuan (kemampuan kognitif)	4.13
D	Kekuatan	
7	<i>Flashcard</i> AR memotivasi untuk belajar	4.27
E	Efektif	
8	Membaca <i>flashcard</i> AR dapat mencapai target sesuai tujuan pembelajaran	4.47
9	Membaca <i>flashcard</i> AR dapat meningkatkan hasil belajar	4.13
F	Kejelasan	
10	Sistematika penyusunan <i>flashcard</i> AR jelas	4.13
11	Gambar pada <i>flashcard</i> AR berwarna dan jelas	4.07
G	Relevan	
12	Isi <i>flashcard</i> AR berkaitan dengan kurikulum	4.20
13	Materi pembelajaran <i>flashcard</i> AR berkaitan dengan kompetensi dasar	4.13
14	Pengembangan materi <i>flashcard</i> AR berkaitan dengan tema/topik	4.00
H	Praktis	
15	<i>Flashcard</i> AR sederhana, mudah digunakan kapan saja	4.53
16	Konsep dalam <i>flashcard</i> AR dapat dipahami dengan baik	4.33
17	Bahasa dalam <i>flashcard</i> AR mudah dimengerti	4.47
I	Membantu	
18	<i>Flashcard</i> AR membantu peserta didik lebih memahami materi Fungi	4.27
19	<i>Flashcard</i> AR membantu menambah minat belajar	4.27
J	Sesuai	
20	Kombinasi warna, gambar, dan huruf dalam <i>flashcard</i> AR sudah sesuai	4.40
21	Ilustrasi pada <i>flashcard</i> AR sesuai dengan teks/wacana bacaan	4.33
K	Bermanfaat	
22	Materi dalam <i>flashcard</i> AR bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari	4.00
L	Baru	
23	Desain <i>flashcard</i> AR berwarna dan unik	4.40
24	Materi dalam <i>flashcard</i> AR mutakhir dan terkini	4.33
M	Kepentingan	
25	<i>Flashcard</i> AR penting digunakan dalam pembelajaran	4.40
26	<i>Flashcard</i> AR mampu membantu memahami materi	4.20
N	Menarik	
27	<i>Flashcard</i> AR memiliki tampilan yang menarik	4.33
28	Gambar dalam <i>flashcard</i> AR berwarna dan menarik	4.47
O	Efisiensi	
29	Pembelajaran lebih efisien dengan <i>flashcard</i> AR	4.13
30	<i>Flashcard</i> AR mampu meningkatkan hasil belajar	4.53
	Total Skor	128.86
	Rata-rata Skor Keterbacaan	4.30
	Simpulan Skor Keterbacaan	Sangat Baik



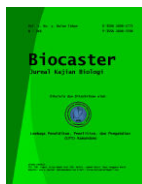
Berdasarkan Tabel 4, uji keterbacaan memperoleh skor 4,30 termasuk ke dalam kriteria sangat baik. Media ini dikembangkan dengan harapan agar peserta didik termotivasi dan meningkatkan rasa ingin tahu mereka, terutama terhadap jamur di sekitar lingkungannya, sehingga pada media telah memuat gambar jamur dari alam langsung dan dikombinasikan dengan teknologi *augmented reality*, sehingga peserta didik akan lebih tertarik.

Penyajian materi disesuaikan agar peserta didik mampu memahami topik keanekaragaman hayati submateri jamur ini lebih mendalam. Sarip *et al.* (2022) mengungkapkan bahwa media ajar yang mudah dipahami, memiliki konten yang menarik, desain yang menarik, serta menggunakan kalimat sederhana, mendorong peserta didik untuk mempelajari kembali konsep materi yang awalnya dirasa sulit dipahami secara mandiri.

Aspek yang memperoleh skor tertinggi, yaitu aspek kegunaan dengan rata-rata skor 4,53 yaitu bahwa *flashcard* AR dapat meningkatkan kemampuan membaca dan keterampilan membaca peserta didik. Hal ini memperlihatkan bahwa media yang dirancang menarik, menyenangkan, dan materi mudah dipahami, mampu mendorong peserta didik untuk aktif membaca dan belajar lebih giat. Menurut Sari (2022), sebagian besar informasi disediakan dalam bentuk tertulis, maka kemampuan membaca menjadi sangat penting. Titin *et al.* (2023) menyatakan bahwa seorang guru dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih inovatif dan menyenangkan guna meningkatkan pemahaman peserta didik. Selain itu, media pembelajaran telah memberikan dampak yang signifikan terhadap perkembangan zaman dan berbagai aspek kehidupan.

Aspek yang memperoleh skor terkecil dengan rata-rata skor 4,00 adalah aspek bermanfaat yang menyatakan bahwa materi yang disajikan dalam *flashcard* AR bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Irianti & Mahrudin (2021), lingkungan sekitar dapat dijadikan sumber pembelajaran untuk pendekatan kontekstual, yakni suatu konsep yang memungkinkan guru mengaitkan materi dengan kondisi nyata. Melalui pendekatan ini, peserta didik diarahkan untuk menghubungkan pengetahuan mereka dengan pengalaman nyata dalam keseharian mereka. Meskipun aspek manfaat memperoleh rata-rata skor paling rendah dibandingkan aspek lainnya, nilai 4,00 tetap menunjukkan bahwa peserta didik memberikan penilaian yang baik terhadap kebermanfaatan *flashcard* AR. Hal ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran tersebut telah mampu membantu peserta didik memahami materi, namun keterkaitannya dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari masih dapat ditingkatkan.

Konsep keanekaragaman hayati dapat dipelajari melalui pengamatan langsung pada lingkungan sekitar, tetapi keterbatasan waktu pertemuan membuat pembelajaran dapat dilaksanakan melalui penggunaan media ajar yang memuat objek nyata sebagai alternatif. Hal ini penting, sebab mengaitkan materi dengan pengalaman sehari-hari mampu meningkatkan pemahaman, mempermudah penerapan konsep dalam sehari-hari, dan memberikan manfaat dalam kehidupan mereka. Antusiasme dan keterlibatan peserta didik selama pembelajaran berpotensi meningkat (Fitriana *et al.*, 2022). Uji respon peserta didik dilakukan untuk mengetahui tanggapan mereka ketika menggunakan media ini. Hasil penilaian respon peserta didik tersaji pada Tabel 5.



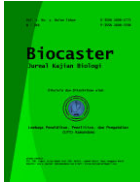
Tabel 5. Rekapitulasi Respon Peserta Didik terhadap *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality*.

No.	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor
1	Membaca <i>flashcard</i> AR tidak membuang waktu saat belajar	4.33
2	<i>Flashcard</i> AR ini untuk dewasa	4.00
3	<i>Flashcard</i> AR ini sangat menyenangkan	4.40
4	<i>Flashcard</i> AR dapat digunakan secara mandiri	4.87
5	<i>Flashcard</i> AR memberikan pengalaman berharga dalam proses belajar	4.67
6	Saya lebih menyukai membaca <i>flashcard</i> AR dibandingkan membaca buku pelajaran pada umumnya	4.27
7	<i>Flashcard</i> AR ini cocok untuk saya	4.27
8	Belajar dengan <i>flashcard</i> AR lebih menarik daripada kegiatan pada kelas	4.07
9	Saya belajar banyak hal yang berguna ketika membaca <i>flashcard</i> AR	4.27
10	Saya senang menggunakan <i>flashcard</i> AR dibandingkan sumber belajar lain	4.33
11	Pembelajaran dengan <i>flashcard</i> AR menjadi menarik	4.47
12	<i>Flashcard</i> AR lebih baik dari buku teks biasa	4.27
13	Jika saya seorang guru, saya akan menggunakan <i>flashcard</i> AR ini dalam pembelajaran	4.40
14	Saya suka menggunakan <i>flashcard</i> AR seperti ini	4.27
15	Saya bisa membaca <i>flashcard</i> AR dengan terus-menerus	4.07
16	Membaca <i>flashcard</i> AR dengan banyak gambar tidak menghilangkan makna materi tersebut	4.33
17	Belajar menggunakan <i>flashcard</i> AR dapat meningkatkan kemampuan belajar	4.47
18	Materi yang dipelajari dengan <i>flashcard</i> AR tidak mudah dilupakan	4.27
19	<i>Flashcard</i> AR memberikan pengalaman belajar	4.67
Total Skor		82.70
Rata-rata Skor Respon Peserta Didik		4.35
Simpulan Skor Respon Peserta Didik		Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 5, hasil skor respon peserta didik yaitu 4,35 termasuk dalam kriteria sangat baik. Hasil tersebut terhadap media *flashcard* AR dinilai sangat baik dilihat dari banyaknya aspek yang mendapatkan skor tertinggi. Berdasarkan skor tertinggi, yaitu pada *flashcard* AR dapat digunakan secara mandiri dengan rata-rata skor 4,87. Aspek lainnya, seperti *flashcard* AR memberikan pengalaman berharga dalam proses belajar dan *flashcard* AR memberikan pengalaman belajar dengan rata-rata skor 4,67.

Tingginya skor pada aspek tersebut dikarenakan media *flashcard* berbasis *augmented reality* ini mudah digunakan dan diakses kapan saja tanpa selalu didampingi guru. Selain itu, penerapan teknologi *augmented reality* pada *flashcard* mampu meningkatkan daya tarik serta interaktivitas media tersebut. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Kasmayanti *et al.* (2023) dan Khoirunnisa *et al.* (2024), bahwa salah satu manfaat penggunaan *flashcard* adalah dapat membantu siswa mengingat materi, tidak cepat terlupakan, mendorong kemandirian, serta menumbuhkan semangat dan minat belajar. Dengan cara ini, *flashcard* AR dapat digunakan secara mandiri, sehingga peserta didik dapat belajar dengan lebih fleksibel

Aspek dengan skor terkecil adalah *flashcard* AR ini untuk dewasa sebesar 4,00. Hal ini dikarenakan beberapa peserta didik menilai media ini bersifat



seederhana dan cocok dikalangan seusia mereka maupun yang lebih muda. *Flashcard* AR memiliki tampilan yang menarik dan penyajian materinya yang seederhana cocok untuk pembelajaran seusia mereka yang berfokus pada pemahaman konsep dasar, dibandingkan orang dewasa yang biasanya memerlukan materi lebih kompleks. Hal ini menunjukkan bahwa *flashcard* AR mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan tidak monoton.

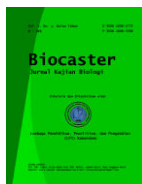
Sejalan dengan hasil penelitian oleh Purnasari (2018), bahwa ketika menggunakan media *flashcard* tentang topik protista untuk peserta didik kelas X dapat menarik minat belajar dan membuat peserta didik tertarik mengikuti pembelajaran. Media *flashcard* juga membantu mereka memahami materi dan mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran. Selain itu, Mustaqimah *et al.* (2023) juga meneliti penggunaan media *flashcard* yang digabungkan dengan teknologi berupa *microsite* pada materi klasifikasi makhluk hidup. Media ini dinilai sangat cocok, karena membantu peserta didik mengingat klasifikasi ilmiah yang seringkali identik dengan nama ilmiah.

Pengembangan media *flashcard* AR ini sudah disesuaikan dengan peserta didik, terutama untuk usia mereka yang baru peralihan dari sekolah menengah pertama atau kelas X, menyesuaikan analisis kebutuhan mereka yang menyukai media menarik dan gambar berwarna, serta menginginkan penjelasan yang lebih mendalam dan contoh nyata dari jamur. Sejalan dengan salah satu skor tertinggi, yaitu memberikan pengalaman berharga dalam proses belajar, artinya media ini sesuai dengan peserta didik agar mereka lebih mudah memahami submateri jamur. Dengan demikian, media ini mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna.

Respon positif dari peserta didik terhadap media *flashcard* AR ini menandakan bahwa media tersebut berhasil menarik minat mereka. Peserta didik memang memerlukan media ajar yang sesuai dengan perkembangan zaman dan berbasis teknologi. Media *flashcard* AR menjadi solusi yang mampu menghadirkan proses belajar yang lebih aktif, efektif, dan kreatif. Media ini dapat membantu mengatasi keterbatasan objek nyata yang sulit dibawa ke kelas, sehingga pembelajaran biologi, terutama pada konsep keanekaragaman hayati dapat dilakukan secara virtual, interaktif, dan mendukung unsur gamifikasi. Tahap terakhir, yaitu tahap *disseminate* (penyebarluasan) dilakukan secara terbatas, yaitu hanya disebarkan di sekolah uji kepada guru biologi serta peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Karang Intan sebagai media pembelajaran tambahan pada konsep keanekaragaman hayati submateri jamur.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa media *flashcard* berbasis *augmented reality* keragaman jamur makroskopis divisi Ascomycota memperoleh skor kesesuaian sebesar 4,42 (sangat sesuai), kelayakan 4,52 (sangat layak), keterbacaan 4,30 (sangat baik), dan respon peserta didik sebesar 4,35 (sangat baik). Media ini telah melalui berbagai perbaikan, sehingga dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, isi materi, penggunaan bahasa, dan format telah disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Dapat disimpulkan bahwa media *flashcard* berbasis *augmented reality* yang



dikembangkan tidak hanya layak digunakan sebagai media pembelajaran, tetapi juga berpotensi meningkatkan motivasi, minat, serta pemahaman peserta didik terhadap materi jamur.

SARAN

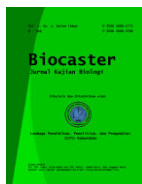
Media *flashcard* berbasis *augmented reality* tentang keragaman jamur makroskopis divisi Ascomycota disarankan untuk dilanjutkan ke tahap uji efektivitasnya pada berbagai sekolah. Media ini juga hendaknya dikembangkan lebih lanjut pada materi lain, terutama dalam pembelajaran biologi. Selain itu, proses pengembangan berikutnya sebaiknya didukung oleh aplikasi yang lebih ringan dan memerlukan jaringan internet yang stabil agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar.

UCAPAN TERIMA KASIH

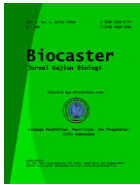
Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dan terselesaikan dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Annisa, I., & Ekamawanti, H. A. (2017). Keanekaragaman Jenis Jamur Makroskopis di Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(4), 969-977. <https://doi.org/10.26418/jhl.v5i4.22874>
- Aso, M. U., Yeni, L. F., & Titin, T. (2017). Kelayakan Media *Flashcard* Keragaman Jamur Makroskopis di Hutan Lindung Gunungbelaban Tujuh pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 6(11), 1-9. <https://doi.org/10.26418/jppk.v6i11.22851>
- Aziza, O. M., & Yulia, C. (2022). Efektifitas Media *Flashcard* untuk Meningkatkan Pemahaman Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 6003-6014. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3635>
- Fitriana, R., Mahrudin, M., & Irianti, R. (2022). Validitas dan Keterbacaan Bahan Pengayaan *E-Handout* untuk Siswa SMA tentang Keanekaragaman Jenis Pohon di Hutan Gelam Desa Tanipah. *Jupeis : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 1(4), 153-163. <https://doi.org/10.57218/jupeis.vol1.iss4.387>
- Hartati, A. T., Syamswisna, S., & Wahyuni, E. S. (2018). Kelayakan *Flashcard* Submateri Manfaat Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA Kabupaten Landak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 7(3), 1-8. <https://doi.org/10.26418/jppk.v8i1.30857>
- Helmah, A. N., Amintarti, S., & Ajizah, A. (2025). Pengembangan *Booklet* Tipe-tipe Stomata Tumbuhan Famili Araceae di Lingkungan FKIP Universitas Lambung Mangkurat. *Bioedukasi : Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(1), 84-94. <http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v16i1.9877>
- Irianti, R., & Mahrudin, M. (2021). Analisis Kepraktisan Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Jenis Ikan Berbasis Penelitian sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Zoologi Vertebrata Konsep Ikan. *Wahana-Bio : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 13(1), 52-63. <https://dx.doi.org/10.20527/wb.v13i1.9599>



- Ita, I., Pertiwi, A. A., Himmah, N., & Hafifah, G. (2022). Validitas *Flashcard Spermatophyta* sebagai Penunjang Pembelajaran Botani Tumbuhan Tinggi. *Bioeduca : Journal of Biology Education*, 4(1), 24-35. <https://doi.org/10.21580/bioeduca.v4i1.10716>
- Kasmayanti, K., Samsuri, T., & Safnowandi, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran *Team Games Turnament* (TGT) dengan Menggunakan Media *Flashcard* terhadap Kemampuan Kognitif dan Motivasi Belajar Biologi Siswa Kelas VII. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 3(2), 41-57. <https://doi.org/10.36312/panthera.v3i2.159>
- Khoirunnisa, S., Fatih, M., & Wafa, K. (2024). Pengembangan Media *Flashcard* Berbasis *Augmented Reality* Materi Tata Surya Siswa Kelas V SDN Sumberdiren 01 Garum. *Al-Madrasah : Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 8(4), 1812-1825. <http://dx.doi.org/10.35931/am.v8i4.4072>
- Munarti., Retnowati, R., & Putri, S. A. (2023). Keanekaragaman Jamur Makroskopis sebagai Bahan Ajar Pengayaan Biologi. In *Proceeding Biology Education Conference* (pp. 49-53). Surakarta, Indonesia: Universitas Sebelas Maret.
- Mustaqimah, N., Dama, L., Usman, N. F., Akbar, M. N., & Nurrijal, N. (2023). Pengembangan Media *Flashcard* dengan Panduan Belajar Sambil Bermain Menggunakan *Microsite* untuk Pembelajaran Biologi Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Khazanah Pendidikan*, 17(1), 376-384. <https://doi.org/10.30595/jkp.v17i1.17159>
- Purnasari, E. (2018). Pengaruh Model *Project Based Learning* Berbasis Media *Flashcard* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X pada Materi Protista di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Putra, R. W. Y. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Materi Trigonometri Berbantuan *Software MindMap* pada Siswa SMA. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 39-47. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i1.9696>
- Putriani, J. D., & Hudaidah, H. (2021). Penerapan Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 830-838. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.407>
- Sari, D. Y. (2024). Pengembangan *Flashcard QR-Code* Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Virus sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas X SMA/MA. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Sari, F. K. (2019). *Flashcard* Sistem Reproduksi Berbasis *Augmented Reality* (AR) sebagai Media Pembelajaran Mandiri. *Skripsi*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Sari, W. P. (2022). Peningkatan Keterampilan Membaca Teks Klasifikasi Menggunakan Metode SQ3R dengan Media Gambar. *Linggau : Journal of Elementary School Education*, 2(1), 77-83. <https://doi.org/10.55526/ljese.v2i1.103>
- Sarip, M., Amintarti, S., & Utami, N. H. (2022). Validitas dan Keterbacaan Media Ajar *E-Booklet* untuk Siswa SMA/MA Materi Keanekaragaman Hayati.



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi

E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598

Volume 6, Issue 3, July 2026; Page, 1241-1254

Email: biocasterjournal@gmail.com

-
- Jupeis : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 1(1), 43-59.
<https://doi.org/10.57218/jupeis.vol1.iss1.30>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Bloomington: Indiana University.
- Titin, T., Yuniarti, A., Shalihah, A. P., Amanda, D., Ramadhini, I. L., & Virnanda, V. (2023). Memahami Media untuk Efektifitas Pembelajaran. *Jutech : Journal Education and Technology*, 4(2), 111-123.
<https://doi.org/10.31932/jutech.v4i2.2907>
- Utami, N. H., Kaspul, K., Mispa, R., Aprilliana, I., & Jannah, N. (2021). Bimbingan Teknis Representasi Visual pada Pembelajaran Biologi SMA secara Kolaboratif. *Bubungan Tinggi : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 255-261. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v3i3.2513>
- Widoyoko, E. P. (2013). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.