

KELAYAKAN E-MODUL BERBASIS TPACK UNTUK MELATIH KEMAMPUAN LITERASI SAINS CALON GURU BIOLOGI

FEASIBILITY OF TPACK-BASED E-MODULES TO TRAIN SCIENCE LITERACY ABILITY OF PROSPECTIVE BIOLOGY TEACHER

Tabitha Sri Hartati Wulandari¹, Sri Cacik^{2*}, Christina Innocenti Tumiar Panggabean³, Ifa Seftia Rakhma Widiyanti⁴

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, Pascasarjana, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Indonesia

⁴Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Indonesia

*Email: sricacik.mpd@gmail.com

Diterima: 9 Oktober 2022. Disetujui: 27 November 2022. Dipublikasikan: 10 Desember 2022

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan kelayakan e-modul berbasis TPACK (*Technological Pedagogical And Content Knowledge*) untuk melatih kemampuan literasi sains calon guru Biologi. Artikel ini merupakan bagian dari penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, yaitu mengembangkan e-modul berbasis TPACK, di mana mahasiswa S-1 Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban sebagai subjek penelitian. Penelitian dan pengembangan yang dilakukan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Pada tahap *Development*, peneliti melakukan validasi kepada tiga orang ahli, yaitu ahli materi, bahasa, dan media. Instrumen yang digunakan pada tahap tersebut adalah lembar validasi yang memuat beberapa indikator penilaian dan pertanyaan pendukung. Lembar validasi yang diberikan pada ahli materi dan media memiliki 16 butir indikator penilaian dan 3 pertanyaan pendukung, sedangkan lembar validasi yang diberikan pada ahli bahasa memuat 10 indikator penilaian dan 3 pertanyaan pendukung. Berdasarkan hasil validasi diketahui bahwa ahli materi, bahasa, dan media masing-masing memberikan penilaian 91,25%; 94%; dan 93,7% sehingga penilaian dari ketiga ahli berkategori sangat baik. Ahli materi menyarankan agar e-modul dilengkapi *link* untuk materi pengayaan. Ahli bahasa memberikan saran agar kalimat-kalimat yang digunakan lebih komunikatif. Saran dari ahli media adalah adanya pengurangan warna merah pada e-modul berbasis TPACK. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penilaian validator adalah e-modul berbasis TPACK layak digunakan untuk melatih kemampuan literasi sains calon guru Biologi.

Kata Kunci : Kelayakan, TPACK, Literasi Sains

Abstract: This study aimed to describe the feasibility of e-modules based on TPACK (*Technological Pedagogical And Content Knowledge*) to train the scientific literacy skills of Biology teacher candidates. This article is part of the research and development that has been done, namely developing e-modules based on TPACK, in which undergraduate students in Biology Education, FKIP, PGRI Ronggolawe University, Tuban, are the research subjects. Research and development are carried out using the ADDIE model (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). At the *Development* stage, the researcher validated three experts; material, language, and media experts. The instrument used at this stage is a validation sheet which contains several assessment indicators and supporting questions. The validation sheet given to material and media experts has 16 assessment indicators and three supporting questions, validation sheet given to linguists contains ten assessment indicators and three supporting questions. Based on the validation results, it has known that material, language, and media experts each assess 91.25%, 94%, and 93.7% then those were in the very good category. Material experts recommend that the e-module must add a link for enrichment material. Linguists give suggestions so that the sentences used are more communicative. Advice from media experts is to reduce the red color in TPACK-based e-modules. The conclusion obtained from the results of the validator's assessment is that the TPACK-based e-module is appropriate for use to train the scientific literacy skills of Biology teacher candidates.

Keywords: *Feasibility, TPACK, Scientific Literacy*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu kebutuhan yang sangat diperlukan oleh seluruh manusia. Pada pendidikan, terjadilah proses pembelajaran yang seharusnya terjadi secara ideal. Menurut [1], pendidikan adalah kebutuhan manusia yang harus sesuai dengan perkembangan zaman. Sejak tahun 2022, pendidikan yang ada di Indonesia

menggunakan kurikulum Merdeka. Pada kurikulum Merdeka, konsep “Merdeka Belajar” menjadi prioritas utama untuk siswa, sehingga dapat membantu pemulihan krisis pembelajaran yang terjadi akibat adanya pandemi Covid-19 [2]. Krisis pembelajaran tersebut dialami oleh semua mata pelajaran termasuk Biologi.

Proses pembelajaran pada Biologi tidak hanya berupa teori yang harus dihafalkan tetapi pembelajaran Biologi sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pada pembelajaran Biologi, dituntut adanya pengalaman langsung untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Menurut [3], pembelajaran Biologi sangat berperan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif, kritis, dan inovatif, sehingga menghasilkan individu yang mampu menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan sebuah tantangan yang sangat kompleks pada abad 21. Pendidikan pada era ini, ditandai dengan adanya revolusi digital, di mana manusia dituntut untuk menguasai teknologi. Perkembangan teknologi yang sangat pesat mendorong adanya upaya-upaya dalam pembaharuan dan pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan. Pengaruh teknologi dalam pendidikan yang sangat terlihat adalah kemudahan untuk mengakses sumber-sumber belajar secara digital. Menurut [4], teknologi digital yang diterapkan dalam media pembelajaran akan menjadikan proses pembelajaran menjadi terpusat atau fokus, sehingga kegiatan belajar-mengajar akan berjalan dengan baik.

Pembelajaran tatap muka yang sudah mulai dilakukan pasca adanya pandemi Covid-19 masih belum dapat dilakukan secara maksimal. Banyak ditemui proses belajar-mengajar yang masih monoton, sehingga menyebabkan kebosanan pada diri siswa. Hal tersebut juga terjadi pada mahasiswa. Adanya kegiatan pembelajaran yang monoton merupakan suatu permasalahan besar di dunia pendidikan.

Beberapa penyebab terjadinya kemonotonan dalam pembelajaran adalah guru hanya memberikan tugas tanpa adanya refleksi, kurangnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif, dan lain-lain. Menurut [5], penggunaan media pembelajaran yang interaktif dan inovatif dapat meningkatkan motivasi belajar, sehingga dapat tercapai tujuan pembelajaran. Sesuai dengan penelitian tersebut, maka inovasi dalam pembelajaran merupakan suatu hal yang harus dilakukan.

Permasalahan yang dialami dalam pembelajaran dapat diatasi dengan dilakukannya inovasi pembelajaran khususnya terkait bahan ajar yang digunakan. Salah satu bahan ajar yang saat ini dapat menarik perhatian siswa adalah bahan ajar berbasis digital. Sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh [6], bahwa bahan ajar berbasis digital dapat meningkatkan animo dan ketertarikan siswa untuk belajar. Salah satu bahan ajar yang terintegrasi dengan teknologi adalah e-modul, yaitu bahan ajar yang dikemas dalam bentuk digital dengan panduan yang terstruktur dan dapat diakses secara elektronik [7].

E-modul sebenarnya sama dengan modul cetak, hanya saja bentuk fisik dari keduanya berbeda.

Terlepas dari e-modul yang diterapkan dalam pembelajaran, e-modul harus memiliki kuterbarukan, misal pendekatan yang digunakan dalam e-modul. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam e-modul adalah pendekatan TPACK. Menurut [8], TPACK merupakan pengetahuan yang diperlukan oleh guru untuk mengintegrasikan teknologi pada pembelajaran dan hal tersebut dapat dilakukan pada pembelajaran IPA.

TPACK mengintegrasikan teknologi dan keahlian yang dimiliki oleh seorang guru untuk menunjang proses belajar mengajar yang berkaitan dengan pedagogi, konten, dan pengetahuan. TPACK berorientasi pada keterampilan berpikir kritis pada siswa dan keterampilan tersebut juga harus dimiliki oleh mahasiswa khususnya calon guru. Keterampilan berpikir kritis ini sangat berkaitan dengan literasi sains, karena literasi sains menuntut siswa untuk memiliki keterampilan tersebut.

Literasi sains merupakan kemampuan memahami dan mengaplikasikan sains dalam kehidupan sehari-hari [5]. Sesuai dengan pengertian tersebut, maka pembelajaran Biologi sangat berhubungan dengan literasi sains. Pengertian lain dari literasi sains adalah kemampuan dalam menentukan pengetahuan sains untuk mengidentifikasi permasalahan dan menyatakan suatu kesimpulan berdasarkan bukti [9].

Literasi sains juga memiliki arti suatu kemampuan dalam memanfaatkan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi permasalahan, dan menyimpulkan atas dasar bukti, sehingga dapat memahami dan memutuskan tentang alam dan perubahannya akibat kegiatan manusia [10]. PISA menyatakan bahwa komponen proses sains dan penilaiannya memuat tiga komponen, yaitu: (1) mengidentifikasi isu ilmiah, (2) menjelaskan fenomena ilmiah, dan (3) memanfaatkan bukti ilmiah [11].

Kemampuan literasi sains yang telah diukur melalui PISA pada tahun 2018 menunjukkan bahwa siswa Indonesia memperoleh skor rata-rata 396 dari skor rata-rata PISA sebesar 500, selanjutnya siswa Indonesia memperoleh peringkat 70 dari 78 negara yang ikut pada PISA [12]. Informasi yang dapat diperoleh berdasarkan PISA adalah kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih rendah. Hal tersebut sesuai dengan hasil observasi yang telah dilakukan pada mahasiswa S-1 Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban sebagai calon guru Biologi, di mana motivasi mahasiswa pada mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah khususnya pokok bahasan Fungi (Jamur) masih rendah, sehingga kemampuan literasi sains yang dimiliki oleh mahasiswa kurang optimal. Hal tersebut perlu diperbaiki sehingga kemampuan literasi sains mahasiswa dapat meningkat, mengingat mahasiswa S-1 Pendidikan Biologi merupakan calon guru Biologi pada jenjang SMP/MTs atau SMA/MA/SMK.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti melakukan penelitian dan pengembangan e-modul berbasis TPACK untuk meningkatkan kemampuan literasi sains calon guru Biologi. Pada artikel ini, peneliti menyampaikan kelayakan produk yang telah dikembangkan tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Hal tersebut dikarenakan penelitian ini merupakan bagian dari penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan dengan menggunakan model ADDIE, yaitu pada tahap *Development*. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan hasil validasi terhadap produk yang telah dikembangkan, yaitu e-modul berbasis TPACK untuk meningkatkan kemampuan literasi sains calon guru Biologi, sehingga dapat diketahui apakah produk yang telah dikembangkan layak untuk diterapkan dalam pembelajaran atau tidak.

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa lembar validasi yang nantinya akan diberikan kepada validator atau ahli, yaitu ahli materi, bahasa, dan media. Lembar validasi yang diberikan pada ahli materi dan media memuat 16 indikator penilaian dan 3 pertanyaan pendukung terkait e-modul berbasis TPACK untuk meningkatkan kemampuan literasi sains calon guru Biologi. Sedangkan lembar validasi yang diberikan kepada ahli bahasa memuat 10 indikator penilaian dan tiga pertanyaan pendukung terkait produk yang telah dikembangkan tersebut.

Lembar validasi menggunakan skala likert 1 sampai 5 di mana semua indikator penilaian berupa pernyataan positif. Tabel 1 menunjukkan kriteria skor yang ada pada lembar validasi.

Tabel 1. Kriteria Skala Likert

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik (SB)
4	Baik (B)
3	Cukup (C)
2	Kurang (K)
1	Sangat Kurang (SK)

Sumber: [13]

Data hasil penilaian produk yang diperoleh dari ahli kemudian dihitung dengan menggunakan rumus persentase sebagai berikut untuk mengetahui kelayakan dari produk yang telah dikembangkan.

$$TK = \frac{\sum S_{JPA}}{\sum S_{JT}} \times 100\%$$

Keterangan:

TK = Tingkat Kelayakan

SJPA = Skor Jawaban Penilaian Ahli

SJT = Skor Jawaban Tertinggi

Persentase tingkat kelayakan yang diperoleh dari ahli kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria yang ditunjukkan oleh Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Kategori Kelayakan

Persentase	Kategori
85% ≤ TK ≤ 100%	Sangat Baik
70% ≤ TK < 85%	Baik
60% ≤ TK < 70%	Cukup Baik
50% ≤ TK < 60%	Kurang Baik
0% ≤ TK < 50%	Tidak Baik

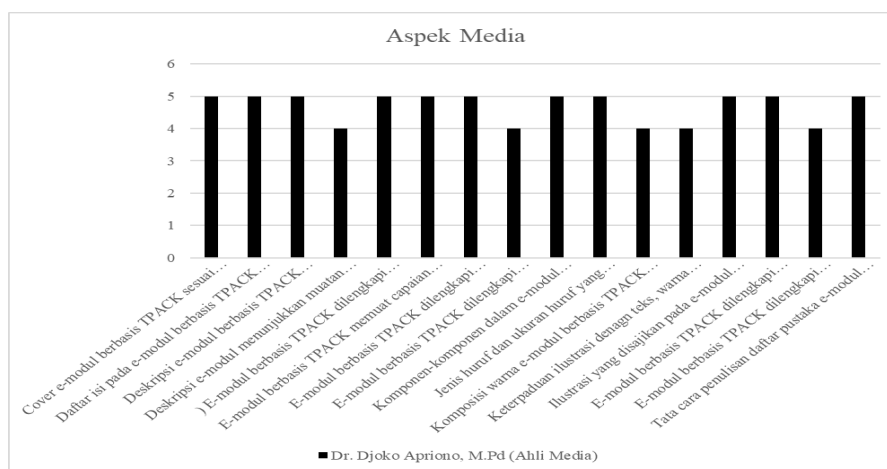
Sumber: Sugiyono dalam [14]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validator yang diminta untuk menilai produk terdiri dari 3, yaitu validator ahli di bidang media, validator ahli di bidang materi dan validator ahli di bidang bahasa.

1. Ahli Media

Data hasil penilaian aspek kesesuaian isi oleh validator dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Validasi Ahli Media

Berdasarkan aspek kesesuaian isi yang dinilai oleh validator diperoleh hasil bahwa seluruh validator memberikan penilaian dengan skor lebih dari 3. Terdapat 11 indikator yang

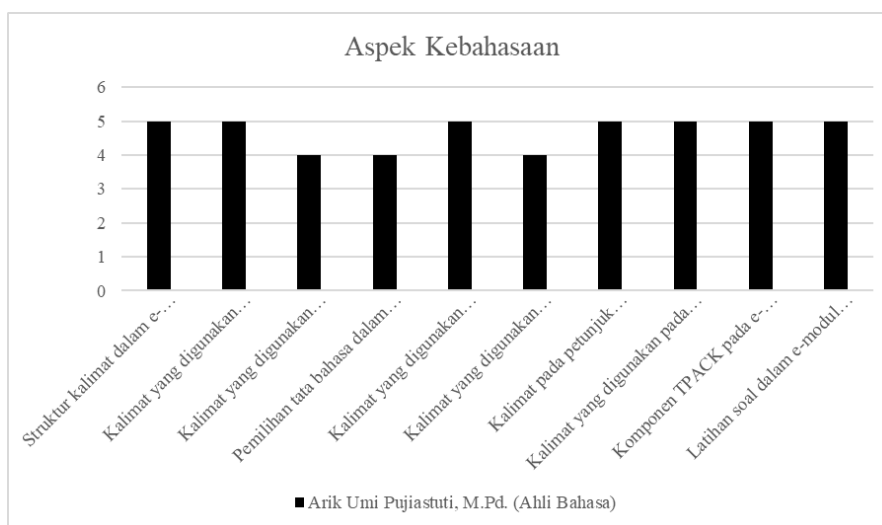
memiliki penilaian sempurna yaitu skor 5 yaitu indikator ke- (1) *Cover* e-modul berbasis TPACK sesuai dengan isi e-modul, (2) *Daftar isi* pada e-modul berbasis TPACK berisi

bagian-bagian penting e-modul beserta nomor halamannya, (3) Deskripsi e-modul berbasis TPACK menunjukkan kesesuaian e-modul dengan capaian pembelajaran (CP) dan materi pokok, (5) E-modul berbasis TPACK dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang dapat memudahkan pengguna, (6) E-modul berbasis TPACK memuat capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK), kompetensi dasar (KD), indikator, dan tujuan pembelajaran yang berkesesuaian, (7) E-modul berbasis TPACK dilengkapi dengan *mind mapping* yang memudahkan pengguna dalam memahami materi, (9) Komponen-komponen dalam e-modul berbasis TPACK mudah dipahami pengguna, (10) Jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan pada e-modul berbasis TPACK tidak terlalu kecil sehingga memudahkan mahasiswa dan tidak terlalu besar sehingga tidak membutuhkan banyak ruang pada halaman modul, (13) Ilustrasi yang disajikan pada e-modul berbasis TPACK memiliki kesesuaian dengan materi, (14) E-modul berbasis TPACK dilengkapi dengan video yang memudahkan pengguna untuk memahami materi, (16) Tata cara penulisan daftar pustaka e-modul berbasis TPACK mengikuti tata cara penulisan yang lazim. Indikator lainnya

mendapat skor 4 yaitu indikator ke- (4) Deskripsi e-modul menunjukkan muatan TPACK yang dikemas dalam e-modul, (8) E-modul berbasis TPACK dilengkapi dengan *table of contents* yang dapat membantu pengguna dalam menggunakan e-modul, (11) Komposisi warna e-modul berbasis TPACK mengacu pada prinsip penggunaan warna media, (12) Keterpaduan ilustrasi dengan teks, warna serta *layout* pada e-modul berbasis TPACK proporsional, (15) E-modul berbasis TPACK dilengkapi dengan latihan soal elektronik yang membantu tingkat pemahamannya terhadap materi. Validator memberikan saran untuk memberikan penjelasan pengerjaan waktu pada soal-soal yang disajikan dalam e-modul dan hindari warna merah pada materi yang disajikan. Berdasarkan skor yang diberikan validator diperoleh rata-rata skor sebesar 93,7%. Persentase ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis TPACK yang dikembangkan termasuk kategori sangat baik.

2. Aspek Kebahasaan

Data hasil penilaian aspek kebahasaan oleh validator dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Validasi Ahli Kebahasaan

Berdasarkan aspek kebahasaan yang dinilai oleh validator diperoleh hasil bahwa hanya ada aspek kebahasaan yang diberi skor 4 yaitu indikator ke- (3), (4), dan (6) . Indikator ke-3 yaitu tentang Kalimat yang digunakan dalam e-modul berbasis TPACK komunikatif, indikator ke-4 yaitu tentang Pemilihan tata bahasa dalam e-modul berbasis TPACK sesuai dengan tingkat intelektual mahasiswa, indikator ke-6 yaitu tentang Kalimat yang digunakan dalam e-modul berbasis TPACK menimbulkan rasa ingin tahu responden. Indikator ke-1, 2, 5, 7, 8, 9, dan 10

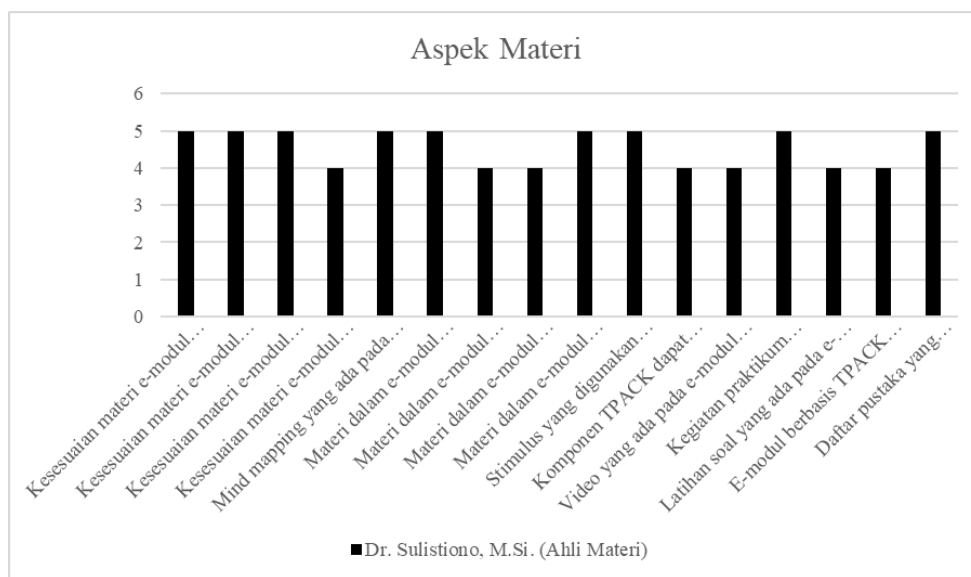
mendapat skor 5. Indikator ke-1 tentang Struktur kalimat dalam e-modul berbasis TPACK mudah dipahami, indikator ke-2 tentang Kalimat yang digunakan dalam e-modul berbasis TPACK sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, indikator ke-5 tentang Kalimat yang digunakan dalam e-modul berbasis TPACK tidak menimbulkan makna ganda, indikator ke-7 tentang Kalimat pada petunjuk penggunaan e-modul berbasis TPACK mudah untuk dipahami, sehingga responden mudah untuk menggunakan e-modul tersebut, indikator ke-8 tentang Kalimat yang digunakan

pada e-modul berbasis TPACK menggunakan istilah sains, sehingga dapat menambah literasi sains responden, indikator ke-9 tentang Komponen TPACK pada e-modul dapat dikomunikasikan kepada responden dengan kalimat yang mudah dipahami, indikator ke-10 tentang Latihan soal dalam e-modul berbasis TPACK menggunakan kalimat yang mudah dipahami oleh responden. Validator memberikan saran bahasa yang disajikan dalam e-modul sebaiknya lebih komunikatif sehingga

mahasiswa semakin mudah memahami. Berdasarkan skor yang diberikan validator, diperoleh rata-rata skor aspek kebahasaan sebesar 94%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa aspek bahasa e-modul yang dikembangkan termasuk kategori sangat baik.

3. Aspek Materi

Data hasil penilaian aspek kegrafikaan oleh validator dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Pada aspek materi, validator memberikan skor 4 pada indikator ke-4, 7, 8, 11, 12, 14, dan 15. Indikator ke-4 tentang Kesesuaian materi e-modul berbasis TPACK dengan tujuan pembelajaran, indikator ke-7 tentang Materi dalam e-modul berbasis TPACK disusun secara jelas, sehingga mudah dipahami, indikator ke-8 tentang Materi dalam e-modul berbasis TPACK disusun sesuai tingkat perkembangan kognitif responden indikator ke-11 tentang Komponen TPACK dapat terlihat dengan jelas pada e-modul dan sesuai dengan kebutuhan materi, indikator ke-12 tentang Kegiatan praktikum mahasiswa yang ada pada e-modul berbasis TPACK dapat mendukung responden dalam memahami materi Jamur, indikator ke-14 tentang Latihan soal yang ada pada e-modul berbasis TPACK dapat mendukung responden dalam memahami materi Jamur, indikator ke-15 tentang E-modul berbasis TPACK memuat literasi sains. Skor 5 diberikan pada indikator ke-1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 13, dan 16. Indikator ke-1 tentang Kesesuaian materi e-modul berbasis TPACK dengan CPMK mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah, indikator ke-2 tentang Kesesuaian materi e-modul berbasis TPACK dengan kompetensi dasar (KD) pada materi pokok Jamur mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah, indikator ke-3 tentang Kesesuaian

materi e-modul berbasis TPACK dengan indikator pembelajaran, indikator ke-5 tentang Mind mapping yang ada pada e-modul dapat membantu responden dalam membangun pemahamannya terhadap materi, indikator ke-6 tentang Materi dalam e-modul berbasis TPACK disusun secara sistematis sesuai dengan sistematika materi Jamur, indikator ke-9 tentang Materi dalam e-modul berbasis TPACK menambah kedalaman pemahaman materi jamur, indikator ke-10 tentang Stimulus yang digunakan dalam e-modul berbasis TPACK sesuai dengan jamur, indikator ke-13 tentang, indikator ke-16 tentang Daftar pustaka yang digunakan pada e-modul sesuai dengan kebutuhan materi. Berdasarkan skor yang diberikan validator diperoleh rata-rata skor sebesar 91,25%, yang menunjukkan bahwa pada aspek kedalaman materi e-modul berbasis TPACK yang dikembangkan termasuk kategori sangat baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terkait validasi produk dapat disimpulkan bahwa bahwa persentase skor penilaian yang diberikan oleh ahli materi, bahasa, dan media masing-masing adalah 91,25%; 94%; dan 93,7%. Ketiga persentase skor penilaian tersebut memiliki kategori sangat baik.

Oleh karena itu, e-modul berbasis TPACK untuk meningkatkan kemampuan literasi sains calon guru Biologi layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Supaya produk yang telah dikembangkan menjadi lebih baik, maka dilakukan perbaikan sesuai saran yang diberikan oleh ketiga validator. Saran yang diberikan adalah penggunaan kalimat yang komunikatif, pengurangan penggunaan warna merah pada e-modul, dan penambahan link untuk materi pengayaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Q. Khasanah, P. A. T. Prasasti, and N. Kusumawati, "Kelayakan E-Modul Berbasis TPACK Dalam Memberdayakan Literasi Sains Pada Siswa Kelas IV SDN Pilangbango," in *Prosiding Konferensi Ilmiah dasar, 2022*, vol. 3, pp. 1411–1416.
- [2] T. S. Nugraha, "Kurikulum Merdeka untuk Pemulihan Krisis Pembelajaran," *Inov. Kurikulum*, vol. 19, no. 2, pp. 250–261.
- [3] D. M. Tanjung, K. Manalu, and K. Khairuddin, "Analisis Model Pembelajaran Biologi Secara Daring Pada Masa Pandemi Covid-19 Di SMA Negeri 6 Medan," *J. Pembelajaran Biol. Kaji. Biol. dan Pembelajarannya*, vol. 9, no. 1, pp. 22–28, 2022.
- [4] V. Marenden, "Analisis Pengembangan Sumber Belajar Digital Media Video Untuk Meningkatkan Mutu Sdm Guru Melalui Pemanfaatan Teknologi Pada Pembelajaran Tatap Muka Di Era New Normal," *J. Manaj. Pendidik.*, vol. 10, no. 2, pp. 1–14, 2021.
- [5] U. U. Arham and K. Dwiningsih, "Keefektifan Multimedia Interaktif Berbasis Blended Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Kwangsan J. Teknol. Pendidik.*, vol. 4, no. 2, pp. 111–118, 2016.
- [6] F. Farhana, A. Suryadi, and D. Wicaksono, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Digital Pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris Di SMK Atlantis Plus Depok," *J. Instr.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–17, 2021.
- [7] H. D. Lestari and D. P. Parmiti, "Pengembangan E-Modul IPA Bermuatan Tes Online Untuk Meningkatkan Hasil Belajar," *J. Educ. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 73–79, 2020.
- [8] S. Rahayu, "Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): Integrasi ICT Dalam Pembelajaran IPA Abad 21," in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IX*, 2017, no. 9, pp. 1–14.
- [9] P. A. T. Prasasti and I. Listiani, "SETS: PERSPEKTIF DALAM MEMBERDAYAKAN SCIENCE LITERACY," in *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian LPPM Universitas PGRI Madiun*, 2019, pp. 228–233.
- [10] Z. Husna, "Pemanfaatan Pojok Baca kelas dalam Peningkatan Gerakan Literasi Sekolah," 2020.
- [11] E. P. Azrai and R. D. R. Dj, "Efektifitas Penerapan e-book sebagai Sumber Belajar Mandiri dalam Pembelajaran Biologi," *Pros. SEMIRATA 2013*, vol. 1, no. 1, 2013.
- [12] N. Sutrisna, "Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh," *JIP J. Inov. Penelit.*, vol. 1, no. 12, pp. 2683–2694, 2021.
- [13] V. H. Pranatawijaya, W. Widiatry, R. Priskila, and P. Putra, "Pengembangan Aplikasi Kuesioner Survey Berbasis Web Menggunakan Skala Likert dan Guttman," *J. Sains dan Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 128–137, 2019.
- [14] M. Destiara, "Analisis Kepraktisan Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Islam-Sains Berbantuan Media Augmented Reality," *Proceeding Antasari Int. Conf.*, 2020.