

Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Interaktif Berbasis Android Pada Materi Ekosistem Untuk Siswa SMA Kelas X

Rosa Nurpatmawati
IKIP Budi Utomo
rossanw04@gmail.com

Wilyanti Agustina Bangun
IKIP Budi Utomo
wilyantiagustinabangun@budiutomomalang.com

Abstract: *This research was conducted with the aim of knowing student responses and teacher responses by conducting readability trials, as well as knowing the feasibility of Android-based interactive e-module teaching materials on ecosystem material through validation tests of material experts and media experts. The research method employed is a development approach based on the 3D model (define, design, develop, disseminate). The research was conducted with 32 10th-grade biology students and 3 biology teachers at SMA Hasanuddin Wajak, involving expert validators for the content and media. Based on the analysis, the content validation yielded a satisfactory result (80%), the media validation indicated high suitability (89%), the teachers' reaction test showed high suitability (91%), and the students' reaction test demonstrated high suitability (86.7%). The conclusion drawn from this study indicates that the interactive e-module, based on the Android platform, on the topic of ecosystem is considered suitable for implementation in the learning process for 10th-grade high school students.*

Keywords: *E-module; Interactive; Android.*

PENDAHULUAN

Dunia Pendidikan mengalami perkembangan signifikan dari masa ke masa. Perkembangan teknologi menjadi tumpuan perkembangan kemajuan pola pendidikan (Agustina, 2022). Dunia pendidikan saat ini mendukung terciptanya dan dipergunakannya teknologi terbaru yang merefleksikan kemajuan zaman. Perkembangan teknologi kini memasuki era digital. Indonesia yang tidak pernah ingin tertinggal, kini sudah memanfaatkan teknologi dalam segala bidang untuk memudahkan segala jenis pekerjaan manusia, salah satunya dalam bidang pendidikan. Pernyataan ini sesuai dengan (Rusydi, 2019) bahwa perkembangan TIK memberi dampak besar didalam dunia pendidikan kepada siswa melalui teknologi seperti telepon, komputer, internet, maupun e-mail. Dengan adanya perkembangan teknologi ini proses belajar mengajar diharap mampu dilangsungkan dengan efektif.

Teknologi merupakan salah satu hasil pengembangan IPTEK didalam dunia Pendidikan. Dengan demikian, sudah seharusnya dalam dunia pendidikan itu

mengaplikasikan teknologi guna membantu proses kegiatan belajar mengajar. Ini sejalan dengan pernyataan Tondeur, *et. al.* didalam (Lestari, 2018), teknologi digital saat ini banyak diaplikasikan di satuan Pendidikan guna mendukung pembelajaran, baik sebagai sarana untuk mempermudah akses informasi, maupun media belajar untuk menunjang pelaksanaan pembelajaran.

Pelajaran biologi merupakan salah satu materi biologi yaitu ekosistem memiliki lingkup materi yang sangat luas dan kompleks, suatu materi yang mempelajari interaksi antar komponen makhluk hidup, baik komponen biotik dan abiotik yang berinteraksi dengan lingkungannya. Untuk mencapai tujuan pembelajaran biologi tersebut, diperlukan bahan ajar yang mampu meningkatkan efektifitas kegiatan pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan penjelasan (Agus Setiasih & Kusuma Hakim, 2012) bahwa biologi khususnya ekosistem merupakan mata pelajaran yang sulit di fahami dan membosankan, dikarenakan guru masih menggunakan bahan ajar konvensional sehingga siswa merasa jenuh dan kurang bersemangat saat pelaksanaan pembelajaran.

Dari penjelasan permasalahan diatas, perlunya menyajikan solusi kongkrit, inovatif, efektif, efisien, interaktif dan berkelanjutan. Desain pembelajaran ialah strategi yang dibutuhkan guna mewujudkan peningkatan hasil belajar siswa. (Bangun & Naphiah, 2021). Salah satu solusi yaitu dengan melakukan pengembangan dalam bentuk dan jenis bahan ajar dengan memanfaatkan teknologi computer salah satunya yaitu “*e-modul* interaktif” yang berbasis android. Sebab dengan menggunakan “*e-modul* interaktif” guru dapat dengan lebih muda menyampaikan kepada siswa terkait tujuan pembelajaran dan materi dengan mudah, dimana siswa dapat belajar secara mandiri. Belajar mandiri dikutip dari Arsiti dalam (Wanahari et al., 2022) yakni tindakan belajar secara individu yang didasari kesadaran atas pentingnya belajar. *E-modul* interaktif bisa diakses dengan menggunakan computer atau *laptop*, maupun *smartphone* yang mendukung OS Android. *E-modul* bisa dilengkapi pula dengan teks, audio, ataupun video dan link yang dapat diakses.

E-modul dirancang menggunakan bahasa yang sederhana sesuai dengan kebutuhan siswa. Pengembangan *e-modul* interaktif ini dibuat lebih menarik karena dikombinasikan dengan aplikasi *flip PDF corporate*. Penggunaan *e-modul* yang dalam pembuatannya menggunakan *flip PDF corporate* sangat efektif untuk pengembangan keterampilan materi sains serta berpeluang dikembangkan sebagai media ajar yang lebih baik (Susanti, 2021).

Flip PDF Corporate merupakan sebuah perangkat atau aplikasi yang dapat dimanfaatkan untuk membuat multimedia interaktif yang dapat dipublikasikan dalam bentuk, *flash*, *HTML*, *web*, *CD*, dimana aplikasi dapat digunakan secara *online* maupun *offline*. *Flip pdf corporate* dilengkapi berbagai tool untuk mengedit bahan ajar *e-modul* agar terkesan lebih menarik dan variatif. Dengan klik, *drag and drop*, user dapat memasukkan video Youtube, *hyperlink*, flash, teks animasi,

audio serta gambar kedalam *flip PDF*. *Flip PDF corporate* memudahkan guru membuat *e-modul* dengan beragam fitur dan halaman editor atas file pdf yang sudah dibuat. *Flip PDF* membantu user agar dapat berkreasi melalui fitur-fitur yang tersedia pada aplikasi *flip PDF* (Yulia Aftiani et al., 2021). *E-modul* interaktif ini akan lebih praktis penggunaannya jika dapat diakses menggunakan android dengan memanfaatkan *software* yakni aplikasi *website 2 APK Builder*.

APK Builder ialah software yang dapat diaplikasikan guna merubah sebuah file format web URL, *flash* ataupun *HTML5* menjadi sebuah aplikasi berbasis android (Ridoi,2018). Dengan memanfaatkan *website APK builder* ini diharapkan menjadi alternatif dan solusi bagi para siswa di era digital yang rata-rata siswa sudah memiliki *smartphone* atau *handphone* guna menunjang pendidikan mereka. Dengan mengembangkan “*e-modul* interaktif” basis android ini guru dimungkinkan untuk memaksimalkan pemanfaatan bahan ajar sehingga dapat mendukung proses pembelajaran karena lebih praktis serta inovatif. Hanya dengan *smarthphone* seseorang dapat menambah pengetahuan dan saling bertukar informasi, selain itu menambah wawasan siswa untuk lebih peka terhadap teknologi (Elmasari et al., 2021).

Adapun hasil penyebaran angket analisis kebutuhan terhadap bahan ajar di sekolah SMA Hasanuddin, Wajak, Kabupaten Malang dengan jumlah total 32 siswa Biologi kelas X mendapatkan persentase sebesar 93,8% siswa setuju dilakukan pengembangan suatu bahan ajar berupa “*e-modul* interaktif” basis android materi ekosistem sebagai pendukung siswa dalam memahami materi ekosistem. Namun, diketahui terdapat 6,3% siswa menyatakan tidak setuju terhadap pengembangan bahan *e-modul* tersebut dengan alasan bagi beberapa siswa menyatakan pembelajaran akan dapat lebih dipahami jika bahan ajar yang digunakan berupa bahan ajar cetak. Hasil persebaran

angket tentang kebutuhan bahan ajar kepada 3 guru biologi mendapatkan persentase 100% yang menyatakan sangat setuju apabila dikembangkan *e-modul* interaktif basis android untuk membantu guru dalam penyediaan bahan ajar disekolah serta memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran ekosistem.

METODE PENELITIAN

Penelitian berjenis pengembangan (*Research and Development*). Dikutip dari Borg & Gail, R&D yakni metode validasi dan pengembangan produk tertentu yang digunakan dalam bidang keilmuan, serta menguji efektivitas produk bersangkutan (Sa,adah dan Wahyu, 2020). sehingga menghasilkan produk yang sudah teruji kelayakannya dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar yang efektif.

Desain penelitian mengarah pada model 4D (*define, design, develop, disseminate*) yang umum diterapkan untuk mengembangkan suatu inovasi pembelajaran. Berikut komponen-komponen prosedur pengembangan model 4-D (Thiagarajan,1974). Tetapi, desain yang diterapkan terbatas hingga *development*, sebab keterbatasan waktu peneliti. Untuk menunjang serta mendukung tahap penelitian, peneliti menggunakan literatur yang selaras bahwa pelaksanaan penelitian hanya dilakukan sampai pada tahap *develop*, dimana pada tahap *disseminate* diperlukan uji coba dengan menggunakan subjek yang berbeda dan lebih dari satu kali (Zakaria dkk, 2015). Oleh karena itu, tahap *disseminate* tidak dilakukan dan penelitian ini hanya akan melakukan sampai pada tahap ketiga yaitu tahap pengembangan (*develop*).

Adapun tahapan pertama ialah pendefinisian yang bermaksud menetapkan keperluan dalam pengumpulan data dengan menganalisis tujuan serta batasan media pembelajaran yang dikembangkan. Beberapa tahapan yang dilakukan mencakup analisis kebutuhan, siswa, tugas, konsep, serta kurikulum.

Tahap yang selanjutnya ialah perancangan, tujuan tahap perancangan untuk membuktikan produk beserta pemilihan pengujian telah selaras. Didalam tahap ini peneliti juga menyiapkan *prototype* perangkat pembelajaran. Hasil tahap desain mulai disusun secara sistematis untuk membuat desain modul dengan menentukan objek yang digunakan didalam *e-modul* pembelajaran dan menentukan desain atas materi ekosistem di dalamnya.. Tujuan tahapan ini juga untuk memverifikasi produk sekaligus memilih pengujian yang selaras. Adapun rincian tahapan ini meliputi: (a) Perumusan kriteria penilaian; (b) Perumusan spesifikasi dari produk; (c) Penyusunan struktur materi; (d) perumusan desain pengembangan. Tahapan terakhir yang peneliti lakukan ialah pengembangan yang bermaksud menghasilkan output perangkat pembelajaran bernilai baik sesuai validasi ahli. Setelah produk divalidasi oleh para ahli atau pakar, selanjutnya produk akan diuji untuk mendapatkan respon tanggapan dari para siswa sekaligus guru. Hasil perhitungan skor uji kelayakan E-Modul dari rumus kemudian disesuaikan dengan tabel kriteria pencapaian kualitas kelayakan keseluruhan subjek menurut (Ernawati dan sukardiyono, 2017), untuk memperoleh tingkat validitas media sebagai berikut

Tabel 1. Pedoman Penskoran

Skor	Kategori
81%-100%	Sangat layak
61%-80%	Layak
41%-60%	Cukup layak
21%-40%	Kurang layak
>21%	Sangat kurang layak

(Ernawati dan sukardiyono, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mempertimbangkan hasil analisis pengembangan *e-modul* interaktif menggunakan aplikasi *flip pdf corporate* berbasis android pada materi ekosistem untuk SMA kelas X, dengan pengembangan menggunakan model pengembangan 4D oleh Thiagarajan. Adapun pengembangan menggunakan beberapa proses tahapan, (*define*) yaitu tahap analisis kebutuhan, siswa, tugas, konsep, kurikulum, serta analisis tujuan pembelajaran. Untuk mengetahui suatu pengembangan atas bahan ajar yang diperlukan dalam proses kegiatan pembelajaran maka tahapan analisis kebutuhan ini sangat diperlukan dalam pengembangan bahan ajar yang dilakukan. Salah satu faktor pendukung minat siswa dalam belajar melalui bahan ajar yang menarik dan tidak membosankan yang diberikan seorang guru. Namun diketahui ketersediaan bahan ajar disekolah yang tidak cukup memadai serta kurangnya minat dan kreatifitas seorang guru yang mengembangkan suatu bahan ajar yang menarik untuk penunjang proses pembelajaran siswa. Pernyataan tersebut sesuai dengan (Abdias et al., 2019), yakni ketersediaan bahan ajar masih kurang dan kurang memadai untuk diaplikasikan didalam proses belajar mengajar, kebanyakan guru masih mengaplikasikan bahan ajar berupa buku. Oleh karena itu, perlunya pengembangan atas bahan ajar bermanfaat untuk membantu guru dalam penyampaian materi kepada siswanya dalam proses pembelajaran.

Tahap selanjutnya adalah tahap (*design*), yaitu perancangan data hasil analisis yang diperoleh menjadi dasar dari dilakukannya tahapan perancangan. Adapun tahapan yang dihasilkan yaitu kisi-kisi kriteria penilaian, spesifikasi produk, struktur materi, dan rancangan awal *e-modul* interaktif berbasis android. Adapun hasil dari tahapan ini berupa rancangan *e-modul* interaktif berbasis

android yang telah disesuaikan dengan format produk, materi, gambar dan evaluasi serta video pembelajaran. Setelah tahap *design* selesai. selanjutnya dilakukan tahap (*develop*) pengembangan, tahapan yang dilakukan yaitu validasi oleh ahli materi dan ahli media serta uji coba penilaian keterbacaan oleh guru biologi dan siswa kelas X. Tujuan dilakukannya tahap validasi untuk mengetahui validitas atau kelayakan *e-modul* yang telah dikembangkan dengan dasar kriteria penilaian menurut (Arikunto. 2009).

Penggunaan aplikasi *flip pdf corporate* dalam pengembangan *e-modul* interaktif bernilai efektif serta fleksibel untuk diaplikasikan didalam pelaksanaan pembelajaran karena didukung dengan berbagai fitur tombol navigasi, video dan link aktif dalam penggunaannya yang memberi kesan siswa sedang berinteraksi. Hal ini sesuai dengan (Wibowo & Pratiwi, 2018) yang menyatakan fleksibilitas bahan ajar interaktif menggunakan *flip pdf corporate* yang dapat diakses secara offline serta penggunaannya dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Sehingga memudahkan siswa dalam belajar biologi khususnya materi ekosistem serta membantu guru dalam menunjang ketersediaan bahan ajar.

E-modul interaktif berbantuan aplikasi *flip pdf corporate* ini dapat membuat sebuah bahan ajar yang interaktif karena dapat memuat materi, gambar, audio, video, evaluasi pembelajarannya, dan link aktif yang membuat *e-modul* menjadi interaktif dan lebih memberi kesan menarik. hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas bahan ajar yang dikembangkan dengan bantuan aplikasi *flip pdf corporate* termasuk katerogori yang terbilang sangat baik. Salah satu indikatornya adalah dari segi penggunaan bahan ajar yang mudah dioperasikan (Puspasari et al., 2020) dan juga dari segi bahan ajar yang berbasis android sangat mendukung proses pembelajaran di era yang serba digital seperti sekarang ini.

E-modul interaktif berbasis android merupakan bahan ajar yang dapat diakses secara praktis dengan *smartphone/handphone* sehingga dapat digunakan secara mandiri dirumah dengan cara mendownload melalui *google drive*. hal tersebut sesuai dengan (Tamami, 2021) menjelaskan, pemanfaatan *smartphone* didalam konteks pembelajaran dinamakan *mobile learning* yang memiliki kelebihan bisa digunakan dalam berbagai kondisi. E-modul juga dilengkapi pembahasan, evaluasi, disertai refleksi untuk mendapat informasi mengenai pemahaman siswa. Ini sesuai kutipan (Prasetyo,2020), bila pemahaman siswa atas materi berkategori baik, sedemikian hingga terwujud peningkatan perolehan belajar.

Berdasarkan pernyataan diatas, e-modul menggunakan aplikasi *flip pdf corporate* berbasis android ini memudahkan siswa dalam memahami materi karena didukung oleh video pembelajaran didalamnya sebagai alternatif siswa yang kurang minat dalam membaca. Dengan e-modul interaktif ini juga dapat memotivasi siswa untuk aktif dalam belajar karena bahan ajar memiliki tampilan yang menarik dan tidak membosankan sehingga tercapai hasil belajar siswa yang efektif dan lebih baik.

Selanjutnya peneliti sertakan tampilan atau gambar sampul dan menu utama prototype e-modul interaktif berbasis android hasil dari penelitian ini, gambar 1.



Gambar 1 Sampul dan menu utama E-modul interaktif berbasis android.

Bagian isi e-modul interaktif ini berisi materi, video pembelajaran dan evaluasi

pembelajaran, berikut kami sertakan dan tampilannya.



Gambar 2 materi, video pembelajaran dan evaluasi pembelajaran.

Pada bagian akhir E-modul interaktif berbasis android ini tersusun atas

Glosarium, daftar pusaka dan profil penyusun.



Gambar 3 glosarium, daftar pusaka dan profil penyusun.

Adapun hasil penilaian oleh ahli materi dan media terhadap bahan ajar e-modul interaktif berbasis android, memperoleh persentase sebesar 80% dan 89%. Hasil angket respon guru biologi dan siswa memperoleh persentase sebesar 91% dan 87,6%. Berdasarkan hasil penilaian dan

uji coba keterbacaan pada e-modul interaktif berbasis android dikategorikan sangat layak untuk digunakan pada saat proses pembelajaran. oleh karenanya pada tahap terakhir di tahapan develop yaitu uji validasi para ahli kelayakan materi ini peneliti sertakan penilaian uji kelayakan pada tabel berikut:

Validator	Rerata Skor	Presentase Skor
Expert Appraisal:		
• Ahli Materi	3,98	80%
• Ahli Media	4,44	89%
Development Testing:		

• Respon Guru	4,55	91%
• Respon Siswa	4,36	87,6%
Rerata Skor	4,3	
Rerata Persentase	86,9%	

Tabel 2. Ringkasan Kesimpulan Penilaian

Berdasarkan dari hasil uji kelayakan bahan ajar yang didapatkan bisa disimpulkan bahwa e-modul interaktif berbasis android pada materi ekosistem sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Dan berdasarkan tercapainya kriteria sangat layak ini kemudian dijadikan landasan kelayakan sebuah bahan ajar e-modul interaktif berbasis android yang digunakan sebagai pendukung proses pembelajaran siswa pada materi ekosistem. Dengan e-modul interaktif ini juga dapat memotivasi siswa untuk aktif dalam belajar karena bahan ajar memiliki tampilan yang menarik dan tidak membosankan sehingga tercapai hasil belajar siswa yang efektif dan lebih baik.

KESIMPULAN

Mempertimbangkan hasil dari penelitian terhadap kelayakan e-modul interaktif berbasis android materi ekosistem untuk SMA kelas X, dinilai sangat layak serta praktis diaplikasikan untuk pelaksanaan pembelajaran. dapat disimpulkan dari hasil validasi ahli materi (80%), ahli media (89%), penilaian guru (91%) dan siswa (87,6%) dengan rerata persentase sebesar 86,9% dengan kategori terbilang sangat layak. Maka dari itu, bahan ajar e-modul interaktif basis android materi ekosistem SMA Kelas X bernilai sangat layak diaplikasikan didalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran.

SARAN

Mempertimbangkan beragam keterbatasan yang peneliti temui, produk

yang dikembangkan memerlukan pengujian dengan uji lain, misal uji efektivitas perluasan uji coba produk, sehingga dapat diketahui tingkat keefektifannya. Selain itu, cakupan materi dalam aplikasi dapat dikembangkan, sehingga cakupan materi menjadi lebih luas karena terdapat beberapa materi lain di dalamnya serta pada evaluasi pembelajaran dapat dikembangkan menjadi lebih variatif agar lebih menarik yang tentunya disesuaikan dengan kebutuhan siswa saat pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdias, R., Duda, H. J., Utami, Y. E., & Bahri, A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Kinerja pada Materi Protista. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 4(2), 75–83. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v4i2.482>
- Agus Setiasih, W., & Kusuma Hakim, D. (2012). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Pokok Bahasan Ekosistem Guna Peningkatan Prestasi Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Sumbang (Biology Learning Media Development Ecosystem Subject to Increase Student Achievement Classroom VII SMP Negeri 2 Sumbang). *JUITA: Jurnal Informatika*, 2(1), 2086–9398.

- Agustina, W. (2022). *The effect of blended project-based learning for enhancing student's scientific literacy skills: An experimental study in University / Pegem Journal of Education and Instruction*.
<https://pegegog.net/index.php/pegegog/article/view/1921>
- Bangun, W. A., & Naphiah, S. (2021). Project Based Learning dengan Desain Flipped Classroom Tipe Peer Instruction Flipped untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains. *JURNAL PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*, 5(2).
<https://doi.org/10.33578/pjr.v5i2.8214>
- Elmasari, Y., Anggara, P., & Kunci, K. (2021). E-Modul Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Simulasi Dan Komunikasi Digital Kelas X Smk Sore Tulungagung. *Information Communication Technology*, 5, 29–39.
- Lestari, S. (2018). Peran Teknologi dalam Pendidikan di Era Globalisasi. *EDURELIGIA; JURNAL PENDIDIKAN AGAMA ISLAM*, 2(2), 94–100.
<https://doi.org/10.33650/edureligia.v2i2.459>
- Puspasari, S., Suhandi, N., & Iman, J. N. (2020). Augmented Reality Development for Supporting Cultural Education Role in SMB II Museum during Covid-19 Pandemic. *2020 5th International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2020*, 256–266.
<https://doi.org/10.1109/ICIC50835.2020.9288619>
- Rusydi, I. (2019). Peranan Perkembangan Teknologi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Susanti, E. D. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Pdf Corporate Pada. *Range: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 37–46.
- Wanahari, M., Amry, Z., & Simamora, E. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Penemuan Terbimbing Menggunakan Hypercontent untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 668–681.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1226>
- Wibowo, E., & Pratiwi, D. D. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 147.
<https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2279>
- Yulia Aftiani, R., Khairinal, K., & Suratno, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran E-Book Berbasis Flip Pdf Professional Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Dan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas X Iis 1 Sma Negeri 2 Kota Sungai Penuh. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 458–470.
<https://doi.org/10.38035/jmpis.v2i1.583>