

PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS *MOBILE LEARNING* PADA MATERI PELAJARAN SISTEM REGULASI MANUSIA MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA KELAS XI

Ma'thuf¹, Sholeh Hidayat², Luluk Asmawati³

^{1,2,3}Teknologi Pendidikan Pascasarjana Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jalan Raya Jakarta Km. 04 Pakupatan Serang

¹Mathufardabili131@gmail.com, ²sholeh.hidayat@untirta.ac.id, ³lulukasmawati@untirta.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan, efektivitas serta respon siswa terhadap E-Modul Biologi Berbasis Mobile Learning. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) karena menghasilkan sebuah produk dengan subjek penelitian siswa kelas XI SMAN 5 Kota Serang. Metode penelitian yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE. E-Modul Dibuat dengan materi sistem regulasi pada manusia dengan berbasis Mobile Learning. Hasil penelitian diperoleh bahwa E- Modul termasuk kategori layak berdasar aspek kevalidan melalui uji ahli media dan ahli materi dengan presentase 92,6%. Aspek kepraktisan melalui respon siswa dengan presentase 87%, serta aspek keefektifan berdasarkan skor n-gain yaitu 0,7 dengan kategori sedang. Maka disimpulkan bahwa E-Modul Berbasis Mobile Learning pada materi pelajaran Sistem Regulasi Manusia mata pelajaran Biologi SMA Kelas XI adalah layak, efektif dan menarik untuk digunakan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Bahan Ajar, E-Modul, Pembelajaran Biologi, *Mobile learning*

A. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi telah memudahkan guru untuk membuat bahan ajar yang hemat biaya. siswa saat ini banyak menggunakan waktunya untuk bermain gadget dibanding membuka atau membaca buku pelajaran. Berdasarkan fakta tersebut dibutuhkan suatu terobosan dalam dunia Pendidikan khususnya media pembelajaran yang dikemas dalam bentuk elektronik, agar siswa dapat menggunakan gadgetnya untuk hal yang lebih bermakna dan bermanfaat, dengan kata lain siswa bisa belajar sambil bermain gadget yang mereka punya (Muyaroah & Fajartia, 2017).

Model pengembangan e- modul terdiri dari tiga tahapan: Pertama menyajikan masalah otentik (konteks ilmiah) dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk video atau gambari terkait; Kedua menggunakan konteks ilmiah untuk mengembangkan aspek proses dari keterampilan yang ditargetkan dengan menyajikan proses bagaimana suatu peristiwa terjadi yang terkait dengan konteks; Ketiga mengembangkan aspek sikap ilmiah dengan memberikan beberapa permasalahan baik dari segi sosial, ekonomi dan lingkungan agar siswa mampu berargumentasi secara ilmiah. Dengan menggunakan cara-cara ini, orientasi ilmiah dari karakteristik E- Modul dapat dikejar sepenuhnya (AF S Irwansyah¹*, I Lubab¹ & Ccess, 2017).

Pembelajaran saintifik membutuhkan proses yang dapat menginspirasi siswa untuk belajar melalui masalah dunia nyata. Isu-isu ini sering terkait dengan pengetahuan yang dipelajari atau diperoleh (Serevina et al., 2020). Pembelajaran biologi yang ideal pada dasarnya memiliki ciri-ciri biologi sebagai ilmu, termasuk objek dan masalah. Selain itu, pembelajaran biologi harus berorientasi pada siswa (*student-centric*). Siswa akan berpartisipasi aktif dalam pengumpulan informasi berdasarkan pengetahuan yang telah diperolehnya. Pembelajaran biologi pada kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik. Ini adalah proses pembelajaran yang dirancang untuk memungkinkan siswa secara aktif mengembangkan konsep, hukum, dan prinsip pada tingkat 5M, yaitu melalui observasi, menanya, uji coba, diskusi, dan komunikasi (Kemendikbud, 2013).

Biologi adalah ilmu yang berhubungan dengan alam, dan pembelajaran biologi menyampaikan informasi, pemikiran, dan nilai-nilai yang menggabungkan fakta, konsep, dan proses yang ditemukan secara alami sehingga siswa dapat memahami lingkungan alam. Melalui pembelajaran biologi ini, siswa diharapkan dapat mengembangkan, memahami dan bertindak berdasarkan kemampuannya, baik yang diketahui secara langsung maupun berdasarkan pengalaman langsungnya (Pratama, dkk., 2018: 2).

Materi sistem regulasi pada manusia merupakan salah satu pokok bahasan pada pembelajaran Biologi kelas XI pada semester dua/genap. Kompetensi dasar yang harus dicapai pada materi system regulasi pada manusia terdiri atas KD 3.10, 3.11, 4.10. dan 4.11. Banyaknya materi serta sifat materi yang abstrak menjadi kendala bagi guru untuk membelajarkan siswa pelajaran secara konkrit, dan akibatnya masih banyak siswa yang belum mencapai nilai Kariteria Ketuntasan Minimum (KKM).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa proses pembelajaran biologi di SMAN 5 Kota Seran lebih mengutamakan penggunaan PowerPoint dan lembar kerja siswa pada saat pengajaran topik. Beberapa penelitian tentang e-modul telah dilakukan sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Serevina, V (2018), Arsal et al (2019) Novallyan & Gusfarenie (2020), serta Auliya & Nurawati (2021) menyatakan e-modul sangat layak, dan sangat efektif digunakan dalam proses pembelajaran Biologi serta membantu siswa agar meningkatkan hasil belajarnya. Berdasarkan pembahasan permasalahan dan penelitian yang relevan di atas, peneliti bermaksud untuk mengkaji pengembangan E-Modul berbasis Mobile Learning pada materi sistem regulasi manusia mata pelajaran Biologi SMA kelas XI.

B. TINJAUAN TEORI

Model ADDIE

Model pengembangan ADDIE merupakan suatu pendekatan yang menekankan suatu analisa bagaimana setiap komponen yang dimiliki saling berinteraksi satu lainnya dengan berkoordinasi sesuai dengan fase yang ada (Rayanto & Sugianti, 2020: 29). Peran teknologi pendidikan dalam mengembangkan pembelajaran berkualitas tinggi yang mengarah pada pemecahan masalah dapat menggunakan sumber belajar untuk merancang pembelajaran siswa di antaranya bahan ajar. Pengembangan bahan ajar perlu dilakukannya untuk memastikan Kualitas bahan ajar yang mendukung efektivitas pembelajaran. Salah satu desain pengembangan bahan ajar yang sering digunakan adalah ADDIE Model melalui 5 tahapan; Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation. Pengembangan model ADDIE Biasanya digunakan untuk mengembangkan bahan ajar, seperti Modul, lembar kerja dan buku teks..

Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan semua bentuk peralatan fisik yang didesain secara terencana untuk menyampaikan informasi dan membangun interaksi. Peralatan fisik yang dimaksud mencakup benada asli, bahan cetak, visual, audio, audio visual, multimedia, dan web. Peralatan tersebut harus dirancang dan dikembangkan secara sengaja agar sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan tujuan pembelajaran. Peralatan tersebut harus dapat digunakan untuk menyampaikan informasi yang berisi pesan-pesan pembelajaran agar peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuan dengan efektif dan efisien. Secara umum media pembelajaran adalah semua saluran pesamn yang dapat digunakan sebagai sarana komunikasi dalam proses pembelajaran (Yaumi, 2017: 7). Media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses pembelajaran yang berfungsi memperjelas makna pesan yang disampaikan sehingga tujuan pembelajaran (Kustandi & Darmawan, 2020 : 6).

Modul Elektronik (E-Modul Biologi)

E-module secara etimologis terdiri dari dua kata, yakni singkatan “e” atau “*electronic*” dan “*module*”, dan secara istilah Modul elektronik adalah sumber belajar yang meliputi materi, metode, kendala, dan metode evaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kemampuan sesuai kurikulum, dan dilakukan secara elektronik (Ricu).Sidiq & Najuah, 2020: 4).

Samiasih (2017: 119) mendefinisikan modul E sebagai modul komputasi dan menyertakan fragmen yang dipertanyakan di setiap bagian untuk membantu pengguna memahami materi. Untuk mengurangi kebosanan belajar dengan modul, materi digital berupa modul elektronik dapat diperluas menjadi media pembelajaran interaktif atau biasa disebut modul elektronik interaktif.

Mobile Learning

Mobile learning (m-learning) mengacu kepada penggunaan perangkat IT genggam dan bergerak, seperti PDA, telepon genggam, laptop dan tablet PC, dalam pengajaran dan pembelajaran. Penggunaan *mobile phone* dalam pembelajaran matematika di sekolah merupakan hal positif, tetapi terdapat beberapa tantangan yang akan muncul: segi kekhawatiran baik dari keuntungan maupun kerugian dari penggunaan *mobile learning*. Penggunaan aplikasi *mobile learning* menunjukkan 92% dari siswa merasa familiar dalam belajar dengan konsep dari *mobile learning* untuk pelajaran matematika (Supandi et al, 2018).

C. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D). dan mengadaptasi model ADDIE dengan 5 tahap yaitu 1)Analisis 2)Desain 3)Pengembangan 4)implementasi 5)Evaluasi. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 5 Kota Serang. Subjek penelitian ini adalah peserta didik SMAN 5 Kota Serang.

Waktu penelitian yang digunakan peneliti dalam menyusun penelitian hingga menyelesaikan tugas akhir pada bulan Februari-Juni 2022.

A. Model Pengembangan

Penelitian dan Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan produk tertentu dan menguji keefektifannya. Untuk dapat memproduksi suatu produk tertentu diperlukan suatu penelitian untuk digunakan, dan untuk menguji keefektifan produk tersebut agar dapat bekerja di masyarakat luas diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010: 07).

R&D telah banyak digunakan untuk menciptakan produk yang saat ini digunakan oleh masyarakat baik berupa objek fisik (hardware) dan objek perangkat lunak (software). R&D ini menggunakan model pengembangan ADDIE, yang ditemukan oleh Dick and Carry (1996) kemudian dikembangkan oleh Reiser dan

Mollenda pada tahun 1990-an (Sari, 2017: 9). Model ADDIE adalah model yang mudah diterapkan dimana prosesnya digunakan secara sistematis dengan kerangka kerja yang jelas untuk menciptakan produk yang efektif, inovatif dan efisien.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian dan pengembangan ini mengacu pada Model Penelitian dan pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda, model tersebut adalah sebagai berikut:

Analysis

Menganalisis kebutuhan siswa akan bahan ajar modul elektronik, dimulai dengan analisis komponen yang dibutuhkan untuk konstruksi bahan ajar mulai dari bahan ajar yang dikeluarkan oleh guru, bahan ajar yang diterima siswa dan bahan ajar yang digunakan oleh siswa. selama pembelajaran di kelas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kebutuhan siswa SMA XI dan guru biologi dalam kegiatan sekolah.

Design

Mendesain isi pembelajaran e- modul. Materi yang disajikan pada e- modul terlebih dahulu mengenai materi pengenalan contoh-contoh Sistem Regulasi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Setelah itu peserta didik mempelajari uraian materi yang lebih mendalam, selanjutnya peserta didik menyelesaikan latihan, seperti diskusi dan kegiatan-kegiatan yang diperintahkan dalam e-modul. Kemudian peserta didik menyelesaikan soal-soal tes formatif berupa soal pilihan ganda dan essay, dimana peserta didik akan dapat menyimpulkan hasil belajar mereka.

Development

E-modul produk Setelah draft modul elektronik selesai, langkah selanjutnya adalah menjalankan draft pada program modul elektronik. Proyek modul elektronik ditangani dengan Kodular, aplikasi web yang memungkinkan Anda membuat aplikasi Android. Produk modul elektronik ini hadir dalam bentuk soft file dalam format .exe. Produk modul elektronik kemudian diunggah ke Google Drive dan diatur untuk berjalan secara otomatis. Oleh karena itu, produk e-modul akan digunakan sebagai aplikasi Android atau Mobile Learning. Ketiga, edit, setelah proyek e-modul sebagai program e-modul selesai, kemudian dilakukan cross check kembali untuk dikonfirmasi oleh ahli media dan ahli pembelajaran. Validasi dan evaluasi oleh ahli

media dan ahli pembelajaran dalam rangka memperoleh informasi, evaluasi dan rekomendasi produk modul elektronik telah dilakukan oleh peneliti.

Implementation

Produk modul elektronik telah dikembangkan dan diuji/dievaluasi oleh para ahli kemudian dilakukan oleh guru biologi. Selanjutnya diujicobakan pada siswa kelas SMA XI IPA 1 di SMAN 5 Kota Serang. Tes siswa dibagi menjadi tes kelas kecil (Uji Coba I) yang terdiri dari lima siswa dan tes kelas besar (Uji Coba II) yang terdiri dari 25 siswa. Implementasi produk e-modul dilakukan pada saat pembelajaran biologi di SMAN 5 Kota Serang untuk mengetahui kelayakan produk e-modul menurut penilaian guru biologi dan tanggapan siswa kelas XI IPA 1 SMP dengan melakukan evaluasi.

Evaluation

Langkah ini merupakan langkah terakhir setelah hasil penilaian oleh guru biologi dan siswa kelas XI IPA 1 SMA di SMAN 5 Kota Serang. Salah satunya ulasan ini sebagai saran atau masukan. Saran dan kontribusi inilah yang pertama kali diberikan oleh peneliti terhadap modul elektronik yang dikembangkan. Setelah perbaikan atau modifikasi selesai, akan diperoleh produk akhir berupa modul elektronik yang mendokumentasikan sistem preskriptif berbasis pendekatan kontekstual untuk siswa SMP XI.



Gambar Bagan 3.1 Model Tahapan ADDIE

Sumber: (Januszewski dan Molenda; 2008)

C. Desain Uji Coba Produk

Produk pengembangan yang dihasilkan perlu diuji cobakan agar diketahui tingkat kelayakan, fleksibilitas, kemenarikan dan efesiansinya. Desain uji coba pada penelitian ini dimulai dari melakukan observasi lapangan, dengan melakukan wawancara pra penelitian untuk data awal analisis kebutuhan, selanjutnya membuat e-modul Biologi pada materi sistem regulasi di SMA pada kelas sebelas. Setelah produk tersebut selesai maka akan dilakukan uji validasi oleh validator. Validator tersebut terdiri dari Dosen Ahli Media, Dosen Ahli Materi, guru Biologi dan siswa sebagai calon pengguna e-modul Biologi tersebut.

D. HASIL PENELITIAN

A. Tahap Analisis

Pada Tahapan analisis dilakukan untuk menginventarisasi kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran dan sebagai dasar patokan dalam mengembangkan E- Modul. Pada tahapan analisis ini mencakup beberapa langkah yaitu analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis peserta didik.

1. Analisis Kebutuhan

Kegiatan ini dilakukan melalui wawancara dengan seorang guru biologi sekolah. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa proses pembelajaran biologi di SMAN 5 Kota Serang lebih mengutamakan penggunaan powerpoint dan lembar kerja siswa pada saat pengajaran topik. Akibatnya banyak materi biologi yang diberikan hanya dijelaskan secara singkat dalam slide powerpoint, sehingga sebagian siswa masih merasa bosan dan kesulitan untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru. Pembelajaran sangat baik sehingga siswa berperan aktif dalam proses pembelajaran, tetapi memotivasi siswa untuk belajar lebih banyak membutuhkan variasi bahan yang digunakan di sekolah. Selain itu, SMAN 5 Serang belum pernah menggunakan media/materi pendidikan berupa e-modul khususnya pada mata pelajaran biologi. Guru biologi belum pernah menggunakan media/materi modul elektronik, terutama mengingat situasi smartphone dan siswa dengan smartphone, sehingga mereka bersedia menggunakan media/materi berupa modul elektronik secara terencana. Mengajarkan peserta cara menggunakan smartphone.

2. Analisis Kurikulum

Analisis materi sistem regulasi, materi yang dipilih untuk penelitian ini adalah salah satu bab pada materi Biologi kelas XI untuk semester genap atau kedua. Hal ini

dikarenakan sebagian besar siswa masih kesulitan memahami konsep-konsep teoritis yang ada pada materi sistem regulasi yang hanya mengandalkan bahasa lisan. Agar siswa memahami fenomena tersebut, guru yang berperan sebagai moderator harus mampu mengembangkan bahan ajar atau media ajar dalam bentuk visualisasi seperti E- Modul. Materi sistem klasifikasi ini sebelumnya sesuai dengan kurikulum 2013.

3. Analisis Peserta Didik

Analisis siswa. Siswa kelas XI IPA SMAN 5 Kota Serang dipilih untuk penelitian ini karena dikenal sangat aktif di kelasnya, namun sebagian besar siswa adalah E-Modul karena dapat memanfaatkan smartphone Android. sehingga perlunya pengembangan media/bahan ajar Biologi.

B. Tahap Desain

Pada tahap design akan diuraikan isi E-Module secara garis besar tentang rencana awal bagaimana urutan materi akan disajikan. Berdasarkan analisis kompetensi inti dan kompetensi dasar, E-Modul yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari (a) uraian materi, sketsa materi tentang pengertian sistem regulasi, dan kegiatan pembelajaran dalam urutan proses; (b) evaluasi Sistem regulasi meliputi tes formatif, tes berupa soal pilihan ganda dan pengembangan organ; (c) Video pembelajaran tentang sistem regulasi manusia untuk mendukung pendalaman materi bagi siswa. Kemudian buat storyboard atau gambar desain dan buat sketsa modulus yang ingin dibuat. Storyboard ini berfungsi sebagai cetak biru atau template untuk mengembangkan E-Modul Biologi. Ketiga, membuat instrument penilaian modul elektronik untuk ahli media, ahli materi, guru biologi, dan angket respon siswa pada modul elektronik. Alat evaluasi angket jawaban pakar, guru biologi, dan siswa berupa angket skala likert. Setelah alat selesai dibuat, alat akan dikonsultasikan dengan pengelola untuk diverifikasi lebih lanjut oleh ahli media dan bahan.

C. Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan, peneliti melalui proses pembuatan produk e- modul biologi berdasarkan storyboard yang dibuat. Mulailah dengan mengumpulkan sampul, konten, peringkat, gambar dan video yang diperlukan, dan mengumpulkan bahan untuk menyusun modul biologi. Selanjutnya, produk modulus elastisitas biologis. Setelah desain modulus selesai, langkah selanjutnya adalah mengubah desain menjadi program modulus. Desain e-modul diproses oleh Kodular, aplikasi berbasis web yang membantu Anda membuat aplikasi Android. Produk E- Modul ini tersedia dalam bentuk softfile

dalam format .exe. Selanjutnya, produk E-Modul akan diunggah ke Google Drive dan diatur ke autorun. Produk E-Modul tersebut kemudian digunakan dalam bentuk aplikasi Android atau yang lebih dikenal dengan mobile learning. Ketiga, editan ditinjau untuk validasi lebih lanjut bagi profesional media, profesional materi, dan guru sebagai praktisi setelah draft e-modul selesai dibuat dalam bentuk program e-modul. Keempat, verifikasi dan evaluasi modulus Young dilakukan oleh dua orang spesialis dan seorang guru sebagai praktisi. Profesional yang dimaksud di sini adalah profesional media dan profesional material. Verifikasi dan evaluasi oleh ahli media, ahli materi, dan guru bertujuan untuk menerima informasi, kritik, dan saran tentang produk E-Modul yang dibuat oleh peneliti.

D. Tahap Implementasi

Selanjutnya produk E-Modul yang dirancang dan diuji/dievaluasi oleh ahli diimplementasikan kepada guru biologi dan diujicobakan kepada siswa kelas XI IPA SMA di kota Serang. Studi siswa dibagi menjadi studi kelas kecil yang terdiri dari 5 siswa (Studi I) dan studi kelas besar yang terdiri dari 35 siswa (Studi II). Implementasi produk E-Modul dilakukan dalam proses pembelajaran Biologi SMAN 5 Kota Serang dan ditentukan dengan menilai kelayakan produk E-Modul oleh guru biologi dan respon siswa SMA kelas XI IPA telah melakukan. Produk E-Module setelah mengisi kuesioner dan menggunakan produk E-Modul Biologi.

E. Tahap Evaluasi

Tahap ini merupakan tahap akhir setelah menerima hasil evaluasi oleh guru biologi dan siswa SMA kelas XIIPA1 di SMAN5 Kota Serang. Salah satu penilaian tersebut berupa saran atau kontribusi. Saran dan masukan ini pertama kali diperkenalkan dalam E- modul yang dikembangkan oleh peneliti. Setelah dilakukan perbaikan/revisi maka akan diperoleh produk akhir berupa e-modul berbasis mobile learning tentang materi sistem regulasi manusia biologi kelas XI SMA

F. Kelayakan E-Modul

E-Modul Biologi Berbasis Mobile Learning sebelum diuji coba produk terlebih dahulu dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media, validasi materi dilakukan oleh ibu Dr. Ing Dwi Lestari, M.Si. seorang dosen di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa jurusan Pendidikan Biologi. Hasil dari penilaian ahli materi memperoleh skor sebesar 94 poin dari skor maksimum 100 poin dengan rata-rata nilainya 4,7. Kemudian untuk Untuk mengetahui ketepatan E-modul Biologi Berbasis Mobile Learning sebagai Bahan ajar dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

NP : Nilai persen yang diharapkan

R : Skor yang diperoleh

SM : Skor Maksimal

Maka dapat dihitung sebagai berikut:

$$NP = \frac{94}{100} \times 100\%$$

Berdasarkan penilaian ahli materi tersebut maka E-modul Biologi Berbasis Mobile Learning dapat dikategorikan sangat layak digunakan sebagai sumber belajar.

G. Keefektifan E-Modul

Uji coba produk E-modul Biologi Berbasis Mobile Learning materi sistem Regulasi pada mata pelajaran Biologi yang dilakukan pada peserta didik berjumlah 35 orang. Penilaian efektivitas media pembelajaran pada penelitian ini dapat dilihat dari hasil pretest dan posttest, hasil penilaian efektivitas E-modul Biologi Berbasis Mobile Learning oleh 35 peserta didik SMA Negeri 5 Kota Serang. Setelah itu data hasil pretest dan posttest dianalisis dan diolah dengan rumus Normalized Gain (N-Gain). N-Gain yang diperoleh dari hasil tes dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 1 Rekapitulasi data Pretest dan Posttest

Nama	Pre test	Post test	<i>N-Gain</i> Skor	<i>N-Gain</i> Skor (%)
AR	43	80	0,65	64,9
ARV	54	87	0,72	71,7
MMP	34	85	0,77	77,3
AMR	23	78	0,71	71,4
ARF	34	88	0,82	81,8
AF	54	90	0,78	78,3
CHN	54	87	0,72	71,7
CC	27	80	0,73	72,6
DTP	47	87	0,75	75,5
DAS	58	98	0,95	95,2
EHJ	55	85	0,67	66,7
FDN	53	83	0,64	63,8

Nama	Pre test	Post test	N-Gain Skor	N-Gain Skor (%)
GP	47	83	0,68	67,9
GA	35	80	0,69	69,2
JN	38	83	0,73	72,6
JPSC	46	80	0,63	63,0
KSA	50	87	0,74	74,0
LIF	39	85	0,75	75,4
MA	35	83	0,74	73,8
MAH	48	87	0,75	75,0
MD	46	83	0,69	68,5
MRS	37	80	0,68	68,3
MDI	35	80	0,69	69,2
MG	57	83	0,60	60,5
NLP	68	93	0,78	78,1
NH	56	90	0,77	77,3
NRU	30	80	0,71	71,4
NV	43	83	0,70	70,2
RNP	67	92	0,76	75,8
RMS	46	78	0,59	59,3
RSM	68	82	0,44	43,8
SA	43	80	0,65	64,9
SSP	62	90	0,74	73,7
VS	57	80	0,53	53,5
ZM	38	85	0,76	75,8
Jumlah	1627	2955	24,72	2472,06
Rata-rata	46,49	84,43	0,70	70,63

Berdasarkan hasil rekapitulasi Nilai hasil perhitungan N-gain pada uji coba efektivitas E-modul Berbasis Mobile Learning materi sistem Regulasi pada mata pelajaran Biologi rata-ratanya adalah 0,70. Nilai tersebut termasuk kedalam kategori sedang. Kemudian jika dipersentasekan maka nilai yang diperoleh adalah 70,63% atau dibulatkan menjadi 70%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa E-moduli Biologi Berbasis

Mobile Learning yang dikembangkan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran Biologi pada materi Sistem Regulasi SMA kelas 11.

H. Respon Peserta Didik

Respon peserta didik merupakan aspek yang penting dalam mengetahui pendapat dan preferensi terhadap produk yang digunakan. Respon peserta didik diambil menggunakan angket menggunakan Microsoft form yang disebarakan dalam bentuk link. Diperoleh persentase rata-rata keseluruhan respon peserta didik adalah sebesar 87% dengan arti bahwa E-Modul Biologi Berbasis Mobile Learning dapat dikategorikan kedalam sangat baik untuk membantu siswa dalam pembelajaran.

I. Kelebihan E-Modul

Aplikasia E-Moduli Biologi Berbasis Mobile Learning yang dikembangkan memiliki kelebihan dianatarnya sebagai berikut:

1. Aplikasi E-Moduli Biologi Berbasis Mobile Learningi memiliki berbagai fitur untuk mendukung pembelajran yang menarik dan interaktif, dengan dilengkapi berbagai video, gambar yang lengkap.
2. Aplikasi E-modul Biologi ini berisikan Materi, Video, dan Penugasan yang dikemas secara menarik dan interaktif.
3. Penggunaan E-modul Biologi lebih fleksibel dan hemat ruang, karena hanya berupa aplikasi yang dengan mudah dapat diinstal dalam smartphone masing-masing
4. Penyajian yang lebih menarik dengan mengikuti perkembangan gaya belajar anak saat ini.

J. Keterbatasan E-Modul

Produk penelitian dan pengembangan ini berupa aplikasi E-Modul Biologi berbasis Mobile Learning yang dikembangkan mengikuti model pengembangan ADDIE, yang semua tahapannya telah dilalui. Namun demikian produk yang dikembangkan peneliti ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain sebagai berikut:

1. Aplikasi E-Modul Biologi berbasis Mobile Learning membutuhkan prasyarat mutlak dalam penggunaannya yaitu berupa smartphone berbasis android karena dari fakta lapangan yang ditemukan oleh peneliti aplikasi ini belum bisa bekerja pada perangkat IOS pada Smartphone Iphone.
2. Membutuhkan koneksi internet yang cukup untuk menggunakan aplikasi E-Modul Biologi berbasis Mobile Learning ini.
3. Biaya lebih untuk membeli kuota internet.

4. Materi yang dikembangkan masih terbatas pada satu bab saja yaitu pada bab system regulasi manusia.

E. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan aplikasi E-Modul Biologi berbasis Mobile Learning, peneliti dapat menyimpulkan bahwa :

1. Pengembangan aplikasi E-Modul Biologi berbasis Mobile Learning ini menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yang meliputi analisis(analysis), desain (design), pengembangan (development), implementasi (implementation) dan evaluasi (evaluation). Hasil dari semua tahapan penelitian dan pengembangan menggunakan ADDIE ini adalah bahwa produk E-Modul Biologi berbasis Mobile Learning ini layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.
2. Kualitas E-Modul Biologi berbasis Mobile Learning dari uji validitas kelayakan yang dilakukan kepada ahli materi, ahli media dan guru masing-masing memperoleh kriteria sangat layak.
3. Hasil uji efektivitas E-Modul Biologi berbasis Mobile Learning yang diperoleh melalui pretest dan posttest menunjukkan hasil nilai gain dengan kriteria sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa E- Modul Biologi berbasis Mobile Learning adalah efektif digunakan dalam pembelajaran Biologi di SMAN 5 Kota Serang.

Saran

Dari uraian hasil penelitian yang telah dijelaskan, maka peneliti merekomendasikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya, semoga dengan dikembangkannya E-Modul Biologi berbasis Mobile Learning dapat menjadi salah satu sumber inspirasi agar dapat menciptakan produk yang lebih sempurna dan bermanfaat.
2. Bagi guru, E-Modul Biologi berbasis Mobile Learning ini diharapkan dapat berkontribusi nyata dalam proses pembelajaran Biologi.
3. Bagi siswa, E-Modul Biologi berbasis Mobile Learning ini dapat digunakan sebagai bahan ajar pendukung untuk lebih mendalami dan memahami materi system regulasi pada manusia..

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Branch, Robert Maribe. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. USA: Springer US.
- Emzir. 2013. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Depok: Raja Grafindo Persada.
- Hamalik, O. 2008. *Perencanaan Pembelajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Bumi Aksara, Jakarta: 240 hlm
- Kurniawan, Dedi. dan Kuswandi, Dedi. 2021. *Pengembangan E-Modul sebagai media literasi digital pada pembelajaran abad 21*. Lamongan: Academia Publication.
- Majid, Abdul. 2005. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: Remaja Rosdakarya. 2007. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa, E. 2013. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Musfiqon, H.M. 2012. *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Merdeka.
- Nadzir, Mohamad. 2009. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta: 542 hlm.
- Prastowo, Andi. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rusman, dkk (2011) *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi : Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers. PT. Raja Grafindo Persada
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Smaldino, E Shareon. Lowther, L Deborah. Russell, D James. 2011. *Instructional Technology and Media For Learning: Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar Edisi Kesembilan*. Kencana , Jakarta: 494 hlm.
- AF S Irwansyah1*, I Lubab1, I. F. and M. A. R., & Ccess, O. (2017). *Designing Interactive Electronic Module in Chemistry Lessons*. *Designing Interactive Electronic Module in Chemistry Lessons F*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012009>
- Arsal, M., Danial, M., & Hala, Y. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Materi Sistem Peredaran Darah Pada Kelas XI MIPA SMAN 6 BARRU*. *Prosiding Seminar Nasional Biologi VI*, 434–442. <https://ojs.unm.ac.id/semnasbio/article/view/10594/6211>

- Auliya, M., & Nurmawati, I. (2021). Pengembangan E-Modul Materi Pisces Kelas X SMA/MA dengan Konteks Potensi Pesisir Jembrana. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, 2(1), 45–51. <https://doi.org/10.35719/mass.v2i1.59>
- Bahri, A., Arifin, A. N., & Abrar, A. (2021). Pengembangan E-Modul Biologi untuk Siswa Sma Kelas XII. *Seminar Nasional Hasil Penelitian*, 1276–1293.
- Haka, N. B., Majid, E., & Pahrudin, A. (2021). Pengembangan e-modul android berbasis metakognisi sebagai media pembelajaran biologi kelas XII SMA/MA. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 9(1), 71–83. <https://doi.org/10.23971/eds.v9i1.2155>
- Jayawardana, H. B. ., & Gita, R. S. D. (2020). Inovasi Pembelajaran Biologi di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi Covid- 19*, 6(1), 58–66. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>
- Larasati, A. D., Lepiyanto, A., Sutanto, A., & Asih, T. (2020). Pengembangan E-Modul Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Pada Materi Sistem Respirasi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biolog*, 4(1), 1–9.
- Muyaroah, S., & Fajartia, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6(2), 22–26. <https://doi.org/10.15294/ijcet.v6i2.19336>
- Novallyan, D., & Gusfarenie. (2020). Pengembangan E-Modul Biologi Umum Berbasis Konstruktivisme Menggunakan 3D Pageflip. *Jurnal Kependidikan Betara (JKB)*, 1(4), 152–162.
- Ricu Sidiq, & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.21009/jps.091.01>
- Rismayanti, T. A., Anriani, N., & Sukirwan, S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbantu Kodular pada Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 859–873. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1286>
- Sari, B. K. (2017). Desain Pembelajaran Model ADDIE dan Impelentasinya dengan Teknik Jigsaw. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan : Tema “desain Pembelajaran Di Era ASEAN Economic Community (AEC) Untuk Pendidikan Indonesia Berkemajuan”*, 87–102. <http://eprints.umsida.ac.id/432/>
- Serevina, V., D. (2018). Development of E-Module Based on Problem Based Learning (PBL) on Heat and Temperature to Improve Student ’ s Science Process Skill. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17(3), 26–36. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1184205.pdf>

- Kurniawan, D. A., & Piyana, S. O. (2020). Development of E-Module Based on Problem Based Learning (PBL) on Heat and Temperature to Improve Student ' s Science Process Skill. 9(3), 61–73. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i1.19222>
- Syarlisjiswan, M. R., Sukarmin, & Wahyuningsih, D. (2021). The development of e-modules using Kodular software with problem- based learning models in momentum and impulse material. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1796(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012078>
- Talakua, C., Elly, S. S., Studi, P., Biologi, P., & Masohi, K. (2020). 1 *, 2. 6(1), 46–57. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i1.8061>
- Wahyuny, I. N. (2017). Pengembangan Modul Edukasi Literasi Keuangan Islam dan Produk Halal dengan “ADDIE.” Prosiding Seminar Pendidikan Ekonomi Dan Bisnis.
- Wartoyo, A. T. (2019). Desain Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Melalui ADDIE Model Untuk Meningkatkan Karakter Mahasiswa di Universitas Slamet Riyadi Surakarta. Jurnal PKn Progresif, 11(1), 313–330.