



Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Aplikasi Android

Hamzah Upu¹, Rahmat Syam², Marwan³, Aguselim Juhari⁴

Universitas Negeri Makassar^{1,2,3}

Universitas Patempo⁴

Email: hamzahupu@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan yang bertujuan mendeskripsikan proses pengembangan E-Modul matematika berbasis Android, menemukan hasil pengembangan E-Modul matematika berbasis Android yang valid, praktis, dan efektif, serta menunjukkan spesifikasinya. Subyek penelitian adalah siswa kelas XI TIPH SMK Kehutanan Negeri Makassar yang berjumlah 34 siswa. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D, yaitu *define, design, develop, dan disseminate*. Data validasi ahli diperoleh dari pengisian angket oleh ahli, data kepraktisan diperoleh dari observasi pelaksanaan pembelajaran dan angket respon guru, dan data keefektifan diperoleh dari angket respon siswa dan tes hasil belajar. Data yang diperoleh dianalisis dan diinterpretasikan berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Validator ahli digunakan untuk menguji layak atau tidaknya E-Modul matematika berbasis Android. Angket kepraktisan digunakan untuk mengetahui pendapat guru tentang kemudahan siswa dalam menggunakan E-Module. Angket keefektifan digunakan untuk mengetahui pendapat siswa setelah menggunakan E-Modul dan tes hasil belajar untuk mengetahui kemampuan siswa setelah belajar menggunakan E-Modul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembangunan E-Module matematika dimulai dari tahap analisis awal hingga akhir hingga dihasilkan prototipe E-Module dalam bentuk format file apk. Hasil pengembangan menunjukkan rata-rata Expert Validation Value (NVA) E-Modul dan RPP valid, hasil pelaksanaan pembelajaran dan respon guru masuk kategori sangat baik sehingga E-Modul dinyatakan secara praktis, hasil respon siswa berada pada kategori positif dan nilai rata-rata hasil belajar diatas KKM sehingga E-Modul dinyatakan efektif dan spesifikasi E-Modul memuat materi Matematika Tiga Dimensi.

Kata Kunci: E-Modul, Matematika, Android

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 yang melanda Indonesia pada awal Maret 2020 berdampak sangat besar pada berbagai aspek kehidupan, terutama dalam bidang pendidikan, dimana pada awalnya masih banyak guru yang belum mengenal teknologi dalam pembelajaran. Industri teknologi pendidikan berkembang pesat dan mendominasi

pendidikan sehingga menjadi pilihan di sekolah (Williamson, Macgilchrist, & Potter, 2021). Hampir semua sekolah menggunakan teknologi dalam pembelajaran di masa pandemi ini.

Pembelajaran yang berlangsung memerlukan sumber belajar yang mudah diakses dan dibawa oleh siswa. Namun, buku yang bercirikan Kurikulum 2013 masih terbatas. Apalagi mata pelajaran matematika di SMK dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar mengalami perubahan (Dirjen Dikdasmen Kemendikbud, 2018). Maka diperlukan sumber belajar lain untuk mengatasi masalah ini.

Ramadhani & Fitri (2020) menyatakan bahwa bahan ajar E-Modul disebut juga bahan ajar elektronik karena telah mengintegrasikan TIK ke dalamnya. Maryam, Masykur, & Andriani (2019) menyatakan bahwa E-Modul berisi materi, batasan, metode, dan cara evaluasi yang disusun secara tertib dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diinginkan sesuai tingkat kerumitannya secara elektronik. Utami, Jatmiko, dan Suherman (2018) menyatakan bahwa E-Modul merupakan salah satu penentu keberhasilan proses penyampaian pesan dari pendidik kepada peserta didik.

Matematika muatan kehutanan merupakan mata pelajaran matematika dengan menggunakan permasalahan yang berkaitan dengan hutan menurut bidang keahlian di SMK Kehutanan. Materi yang digunakan adalah tiga dimensi yang meliputi jarak titik ke titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang. Anggriani, Nurhayati, & Subchan (2018), Zahedi (2018), dan Suci, Arnellis, & Rosha (2014) mengungkapkan penggunaan matematika dalam kehutanan. Selain itu, geometri padat juga menjadi masalah yang sering muncul dalam ujian akhir nasional, ujian akhir sekolah, dan ujian masuk universitas. Berdasarkan data Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2019), diketahui bahwa pada tahun ajaran 2018/2019 persentase siswa yang menjawab benar pada materi geometri sebesar 43,89%.

Ahmar & Rahman (2017) menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan berbasis android dapat digunakan dalam proses pembelajaran dan membuat siswa termotivasi untuk belajar. Sementara itu, Jihad, Susilawati, & Sobarningsih (2018) juga menyimpulkan bahwa android yang merupakan perangkat mobile learning dapat meningkatkan pemahaman matematika siswa dan guru.

Hasil pengisian kuesioner di Sekolah Menengah Kejuruan Kehutanan Negeri (SMKKN) Makassar menunjukkan bahwa 97% siswa Kelas XI memiliki ponsel android. Hal ini menunjukkan bahwa hampir semua siswa memiliki handphone atau smartphone android yang dapat digunakan untuk belajar. Sedangkan ketersediaan akses internet di wilayahnya menunjukkan bahwa semua mahasiswa memiliki akses jaringan internet. Sehingga dapat digunakan untuk mengirim aplikasi atau mengakses sumber belajar di internet.

Diketahui juga, ketika siswa melakukan Praktek Kerja Lapang (PKL) dan diberikan bahan ajar cetak atau buku pendamping belajar, bukunya sering basah

atau hilang di hutan. Sesanti, Marsitin, & Agustina (2018) menyatakan bahwa keberadaan kurikulum sekolah kejuruan membuat siswa kurang memiliki pelajaran matematika tatap muka, sehingga diperlukan interaksi pembelajaran matematika yang efektif bagi siswa untuk mengatasi masalah tersebut. Interaksi ini dapat diwujudkan dengan membekali siswa dengan E-Modul matematika yang dapat diinstal pada ponsel Android mereka.

Menurut Kemendikbud (2016), modul adalah materi pelajaran yang disusun dan disajikan secara tertulis sehingga diharapkan pembaca dapat menyerap sendiri materi tersebut. E-Modul merupakan pengembangan dari modul. E-Modul (Electronic Module) atau modul elektronik/digital mengikuti struktur modul biasa tetapi dalam bentuk digital. Fitri, Netriwati, & Andriani (2021) menyatakan bahwa penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran menciptakan pembelajaran yang interaktif. Beberapa software yang dapat digunakan untuk membangun e-module adalah Flipbook Maker, Calibre, dan Smart Apps Creator (SAC). E-modul yang dikembangkan berbentuk format application package file (apk).

Mengenai SAC, itu adalah aplikasi desktop untuk membuat aplikasi seluler android dan ios tanpa kode pemrograman dan dapat menghasilkan HTML formal dan exe. Aplikasi ini dapat disimpan dalam jenis file Ahi atau file Apk yang dapat dijalankan di laptop atau ponsel Android. (Latif, Utaminingsih, & Su'ad, 2021).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses pengembangan E-Modul matematika berbasis Android, mengetahui hasil E-Modul matematika yang valid, praktis dan efektif, dan menunjukkan spesifikasi E-Modul matematika berbasis Android. Model hipotesis penelitian ini adalah E-Modul matematika dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di SMKKN Makassar.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R&D). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2021 sampai Februari 2022 di SMK Kehutanan Negeri Makassar. Penelitian ini menggunakan desain penelitian yang diungkapkan oleh Thiagarajan, Semmel, & Semmel (1974), yaitu desain model Four-D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XI TIPH SMKKN Makassar tahun ajaran 2021/2022 yang berjumlah 34 orang.

Prosedur penelitian ini adalah: Mendefinisikan dengan menentukan produk yang dikembangkan dan spesifikasinya, menganalisis kebutuhan berupa kajian pustaka dan potensi, permasalahan dan kurikulum yang berlaku terkait dengan materi E-Module matematika tiga dimensi; Desain dengan membuat rancangan produk yang telah dipilih pada tahap pendefinisian berupa penyusunan indikator pencapaian kompetensi dan pembuatan kerangka E-Module yang disiapkan; Pengembangan dengan mewujudkannya dalam bentuk produk dan mengulang validasi produk agar sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya,

membuat E-Modul tiga dimensi, memvalidasi E-Modul, melakukan uji coba terbatas E-Modul dan menganalisis kepraktisan dan keefektifan E-Modul E-Modul dan memperbaiki kekurangan yang ada sehingga menjadi E-Modul yang memenuhi kriteria; dan Menyebarkan dengan cara produk yang telah diuji disebarluaskan untuk kepentingan orang lain atau dapat ditulis dalam jurnal atau diberikan langsung melalui guru matematika terutama di SMK yang membuka program keahlian kehutanan.

Teknik pengumpulan data pada tahap validasi desain adalah data yang dikumpulkan dari hasil pengisian angket yang diberikan kepada ahli dan masukan atau komentar yang diberikan tentang produk yang telah dirancang. Kemudian, pada tahap uji coba terbatas, dilakukan pengumpulan data kepraktisan dan keefektifan e-modul. Data kepraktisan e-modul diperoleh dari hasil observasi pelaksanaan pembelajaran dan hasil angket respon guru, sedangkan data keefektifan e-modul diperoleh dari angket respon siswa dan hasil belajar siswa. Analisis hasil validasi E-Modul matematika dan RPP dilakukan dengan interpretasi menggunakan rentang penilaian yang telah ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

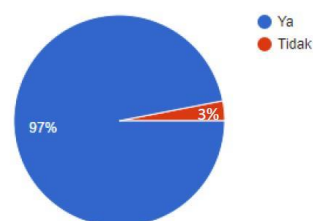
1. Deskripsi Proses Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Android

Proses pengembangan E-Modul matematika berbasis Android ini dijelaskan menggunakan tahapan 4D sebagai berikut:

a. Tahap Mendefinisikan

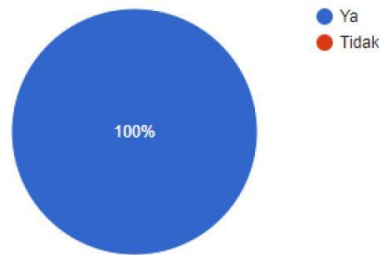
1) Analisis Awal-Akhir

Kondisi eksisting adalah terjadinya pembelajaran dalam jaringan di SMKKN Makassar. Saat belajar dari rumah dilakukan di masa pandemi Covid-19, siswa menggunakan ponsel Android untuk belajar. Data kepemilikan ponsel android Kelas XI seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar. 1 Kepemilikan Ponsel Android Kelas XI

Gambar 1 menunjukkan bahwa 97% memiliki ponsel android sementara hanya 3% yang tidak. Hal ini menunjukkan bahwa hampir semua siswa memiliki ponsel android yang dapat digunakan untuk belajar. Selanjutnya data ketersediaan jaringan internet Kelas XI dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ketersediaan Internet Kelas XI

Gambar 2 menunjukkan bahwa 100% siswa memiliki akses jaringan internet. Artinya semua siswa dapat mengakses jaringan internet untuk mengirim aplikasi dan mengakses sumber belajar di internet. Dengan demikian, ponsel android mampu membuat E-Modul matematika yang akan digunakan siswa.

2) Analisis Siswa

Berdasarkan pengisian angket dan didiskusikan dengan guru matematika diketahui bahwa: Pada umumnya siswa memiliki handphone android dan tersedia jaringan internet di lingkungannya. Hal ini juga didukung oleh internet yang disubsidi oleh Kemendikbud dan bantuan kredit dari SMKKN Makassar. Selain itu, belum tersedianya sumber belajar digital bagi siswa di ponsel androidnya, sehingga materinya masih dalam bentuk pdf yang dibagikan ke grup WhatsApp atau Google Classroom.

3) Analisis Bahan

SMKKN Makassar menggunakan Kurikulum 2013 Revisi dimana materi geometri tiga dimensi diajarkan di kelas XI Semester 1. Berdasarkan Kompetensi Dasar diketahui bahwa pada materi geometri tiga dimensi terdapat tiga subtopik yaitu jarak antar titik, jarak titik ke garis, dan jarak titik ke bidang.

4) Analisis Tugas

Analisis tugas dilakukan untuk mengetahui kesesuaian tugas yang diberikan dalam E-Modul dengan tujuan pembelajaran. E-modul matematika disusun dalam tiga kegiatan pembelajaran. Setiap kegiatan dilengkapi dengan Lembar Kerja Siswa dan lembar evaluasi untuk mengetahui pencapaian kompetensi siswa.

5) Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran digunakan untuk menentukan tujuan pembelajaran yang dicapai setelah mempelajari E-Module dengan materi pembelajaran.

b. Tahap Desain

1) Pemilihan Media

Pemilihan media dilakukan dengan mengidentifikasi kesesuaian pemilihan E-Module dengan material tiga dimensi yang dipilih. E-Modul dipilih karena berdasarkan hasil analisis pendahuluan memberikan informasi bahwa di rumah masing-masing siswa tersedia handphone android dan terdapat jaringan internet di daerah tersebut.

2) Pemilihan Format

Format E-Modul ini mengikuti format modul pada umumnya namun disesuaikan dengan bentuk digital. Format E-Modul matematika terdiri dari 7 menu utama.

3) E-Modul awal

Perancangan awal E-Modul dilakukan untuk menghasilkan prototipe produk berupa format file apk E-Module. Langkah-langkah perancangan awal E-Modul yang telah dilakukan adalah: pembuatan aset dan E-Modul menggunakan SAC 3 (versi Pendidikan). Beberapa contoh aset yang dibuat ditunjukkan pada gambar. 3.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Gambar 3 Contoh Aset E-Modul yang Dibuat (a) Latar Belakang Awal Aset, (b) Latar Belakang, (c) Logo Aplikasi, (d) Tombol Sub Menu, (e) Jarak Anak ke Drone, (f) Tampilan Awal Pembelajaran Video

Aset dimasukkan ke dalam aplikasi SAC 3 dan beri nama bagian dengan Menu Utama kemudian buat bagian baru untuk 7 menu utama lainnya. Selanjutnya ganti background dengan background yang sudah dibuat. Masukkan gambar dan tombol yang diperlukan dari folder aset yang dibuat. Tampilan E-Module yang telah dilengkapi ditunjukkan pada Gambar 4



Gambar 4 Tampilan E-Modul Setelah Selesai

Setelah semuanya bekerja dengan baik, langkah terakhir adalah mengubahnya menjadi file apk agar dapat diinstal di ponsel Android dengan mengklik menu Smart-Output-Android.

2. Deskripsi E-Modul Matematika Berbasis Android yang Valid, Praktis, dan Efektif

a. Hasil Pengembangan

1) Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan dilakukan dengan terlebih dahulu memvalidasi instrumen yang digunakan oleh para ahli untuk menentukan layak atau tidaknya instrumen tersebut digunakan. Validasi instrumen E-Modul, RPP, pelaksanaan pembelajaran, angket respon guru, angket respon siswa, dan tes hasil belajar yang digunakan menunjukkan kategori valid dan siap digunakan.

Hasil pengembangan E-Modul matematika berbasis Android yang valid, praktis, dan efektif adalah sebagai berikut:

2) Validasi Pakar

Validasi pakar dilakukan terhadap pengembangan produk E-Modul matematika ini. Produk yang divalidasi ada dua yaitu E-Modul geometri tiga dimensi dan RPP. E-Modul dan RPP telah divalidasi oleh dua orang dosen sebagai ahli media dan ahli materi. Data validitas E-Modul ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 1 Analisis Data Hasil Validasi E-Module

No.	Aspek Penilaian	V1	V2
1	Format	18	21
2	Language	15	16
3	Illustration	10	9
4	Content	28	30
Jumlah		71	76
Expert validation result		85	90
Average		88	

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa E-Modul matematika tiga dimensi ini termasuk dalam kategori "valid" dan siap untuk diimplementasikan. Data hasil validasi RPP ditunjukkan pada Tabel 2.

Table 2 Analisis Data Hasil Validasi RPP

No.	Aspek Penilaian	V1	V2
1	Content	11	15
2	Construct	24	23
Jumlah		35	39
Expert validation result		80	88
Average		88	

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa RPP materi geometri tiga dimensi ini termasuk dalam kategori "valid" dan siap untuk diimplementasikan.

3) Kepraktisan

Data kepraktisan materi E-Modul matematika tiga dimensi terdiri dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan angket respon guru. Data lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Data Hasil Lembar Observasi Pelaksanaan Pembelajaran

No.	Indicators	Average		Average/Indicator	Category
		Yes (1)	No (0)		
1	Introduction Part	3.00		100	Very Good
2	Main Part	4.83		97	Very Good
3	Closing Part	3.33		83	Good
Average Score				93	Very Good

Berdasarkan kriteria kepraktisan yang telah ditetapkan, dapat disimpulkan bahwa materi E-Modul matematika tiga dimensi dari aspek pelaksanaan pembelajaran disebut "Praktis". Data dari respon guru ditunjukkan pada Tabel 3

Tabel 3 Analisis Data Hasil Respon Guru

No.	Indicators	Average for each choice				Average score/aspect	Average Percentage	Categories
		VNA	N A	A	VA			
1	Responses to mathematics e-module	0	0	9	32	3.7	93	Very Good
2	Responses to lesson plan	0	0	9	24	3.7	92	Very Good
Average							92	Very Good

Berdasarkan kriteria kepraktisan yang telah ditetapkan, dapat disimpulkan bahwa E-Modul materi matematika tiga dimensi aspek respon guru disebut "Praktis". tanggapan guru.

4) Efektivitas

Keefektifan diukur dengan menggunakan angket respon siswa dan hasil belajar siswa. Deskripsi data respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan E-Module materi matematika tiga dimensi seperti pada Tabel 9.

Tabel 4 Analisis Kuesioner Respon Siswa

No.	Indicators	Average for each choice				Total of Score	NRP Percentage	Categories
		VNA	NA	A	VA			
1	E-module Appearance	3	13	80	108	701	86	Very Positive
2	Materials	2	21	104	77	664	81	Positive
3	Language	12	54	95	43	623	76	Positive
4	Feeling	22	43	104	69	772	81	Positive
5	Questions	1	10	104	89	689	84	Positive
Average							82	Positive

Hasil tes hasil belajar matematika siswa dengan menggunakan E-Module menunjukkan persentase tingkat penguasaan kompetensi yang diperoleh seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Deskripsi Penguasaan Kompetensi

Score Range	Level of Competence Mastering	Frequency	Percentage (%)
85 – 100	Very Competent	3	8.82
70 – 84	Competent	28	82.35
60 – 69	Competent Enough	3	8.82
0 – 59	Not Competent	0	0.00

Persentase siswa dengan tingkat penguasaan kompetensi minimal pada kategori kompeten sebesar 91,18%. Sehingga menurut kriteria keberhasilan, jika minimal 90% siswa pada kategori berkompeten minimal, maka penguasaan kompetensi siswa telah memenuhi standar klasikal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa E-Module materi geometri matematika tiga dimensi memenuhi aspek keefektifan karena efektif dari aspek respon siswa dan hasil belajar.

Persentase siswa dengan tingkat penguasaan kompetensi minimal pada kategori kompeten sebesar 91,18%. Sehingga menurut kriteria keberhasilan, jika minimal 90% siswa pada kategori berkompeten minimal, maka penguasaan kompetensi siswa telah memenuhi standar klasikal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa E-Module materi geometri matematika tiga dimensi memenuhi aspek keefektifan karena efektif dari aspek respon siswa dan hasil belajar.



5) Tahap Diseminasi

Tahap sosialisasi dilakukan dengan membagikan E-Modul di forum guru Matematika Kota Makassar dan kepada sesama guru matematika di SMK Kehutanan. Sedangkan pelaksanaannya dilakukan dengan mengirimkan lamaran di kelas XI TKSDH dan XI TRRH SMKKN Makassar.

3. Deskripsi spesifikasi E-Modul matematika berbasis Android

Spesifikasi E-Modul matematika berbasis Android seperti deskripsi berikut.

Nama Aplikasi : E-Modul Dimensi Tiga

Deskripsi Aplikasi : Aplikasi E-Modul Dimensi Tiga merupakan modul matematika kehutanan digital yang berisi materi tiga dimensi. E-modul ini terdiri dari tujuh menu utama yaitu pendahuluan, pendahuluan, kegiatan pembelajaran 1, kegiatan pembelajaran 2, kegiatan pembelajaran 3, evaluasi akhir dan penutup.

Keuntungan

Penerapan : 1. Membantu siswa memahami materi dengan menggunakan animasi,
2. Memotivasi siswa untuk belajar

Tahun : 2022

Ukuran : 71,80 MB

Jenis Aplikasi : Pendidikan

Bidang Aplikasi : Matematika

Jenjang : Sekolah Kejuruan

Link Aplikasi : bit.ly/emodim3

Pengembang : Marwan

Pembahasan

Berdasarkan model pengembangan 4D, proses pengembangan E-Modul matematika berbasis Android berada pada tahap pendefinisian dan perancangan. Tahap pendefinisian dilakukan dengan melakukan analisis pendahuluan-akhir menurut Thrum & Barzel (2021) dan Siswanto, Hilda, & Azhar (2019). Analisis siswa mengikuti Ahmar & Rahman (2017). Analisis materi sesuai dengan Rochsun & Agustin (2020) yang menyampaikan bahwa siswa tidak akan tertarik belajar jika materi yang diajarkan tidak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Spesifikasi tujuan pembelajaran sesuai dengan Sofyan, Anggereini, & Saadiah (2019) yang menyatakan bahwa perlu ditetapkan tujuan dalam pembuatan E-Modul. Pemilihan media sesuai dengan Siswanto, Hilda, & Azhar (2019). Desain awal E-Modul dipilih oleh Latif, Utaminingsih, & Su'ad (2021).

Hasil analisis validitas sesuai dengan Roskaputri, Mardiyana & Fitriana (2021) dan Sofyan, Anggereini, & Saadiah (2019). Hasil analisis kepraktisan sesuai dengan Aditya (2018) dan Siswanto, Hilda, & Azhar (2019). Hasil analisis keefektifan sesuai dengan Rohman (2018) yang menyatakan bahwa E-Modul aturan berhitung yang dikembangkannya mendapatkan respon yang sangat positif pada uji coba terbatas sebesar 87,5. Hal ini tentunya dapat terjadi karena siswa mendapatkan pengalaman baru dalam belajar matematika. Sehingga respon siswa yang diberikan sangat positif atau positif.

Tahap sosialisasi terdiri dari sosialisasi dan implementasi. Keduanya dilakukan agar pihak terkait dapat memanfaatkan produk yang dihasilkan. Sesuai dengan pernyataan Fitrianna, Priatna, & Dahlan (2021) bahwa link yang dikirim ke pengguna harus berfungsi, tahu cara menggunakan, dan dapat diserap oleh siswa dan guru.

Spesifikasi E-Modul matematika berbasis Android menunjukkan gambaran tentang E-Modul yang sedang dikembangkan. Spesifikasi ini terdiri dari nama aplikasi, deskripsi aplikasi, tahun, ukuran, jenis aplikasi, field aplikasi, tier, alamat apk, dan developer. E-Modul yang dihasilkan oleh Rochsun, & Agustin (2020) berbentuk file pdf. Namun penjelasan tersebut tidak memberikan spesifikasi produk. Senada dengan Siswanto, Hilda, & Azhar (2019) yang menghasilkan produk berupa apk. Walaupun sudah disertakan link downloadnya belum termasuk spesifikasinya. Spesifikasi produk membantu pengguna dalam memahami apakah aplikasi yang akan diinstal sesuai dengan kebutuhan pengguna atau tidak.

KESIMPULAN

Setelah dikembangkan dan diteliti, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Proses pengembangan E-Modul matematika berbasis Android melalui dua tahap, yaitu tahap pendefinisian dan tahap perancangan; validitas, kepraktisan, dan keefektifan E-Modul Matematika Berbasis Android melalui dua tahap, yaitu tahap pengembangan dan tahap diseminasi; dan spesifikasi E-Modul matematika berbasis Android ini bernama E-Modul geometri tiga dimensi yang dikembangkan oleh Marwan pada pelajaran matematika SMK dan dapat diunduh di bit.ly/emodim3 yang berisi materi tiga dimensi dengan tujuh menu utama yaitu pendahuluan, pendahuluan, kegiatan pembelajaran 1, kegiatan pembelajaran 2, kegiatan pembelajaran 3, evaluasi akhir dan penutup, dibuat tahun 2022 dengan ukuran 71,80 MB.

Diharapkan penelitian selanjutnya dapat mengembangkan materi matematika lain atau mata pelajaran lain dengan mengkaitkan dengan kehumanan atau sesuai jurusan di SMK lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Tim yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian pengembangan ini. Penelitian ini juga merupakan dana hibah PNPB yang didanai



DIPA Universitas Negeri Makassar dengan Nomor: SP DIPA -023.17.2.667523/2022 tanggal 27 Juli 2022, Sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Makassar, Nomor: 574/ UN36/HK/2022 tanggal 08 April 2022

REFERENSI

- Aditya, P. T. 2018. Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis web pada materi lingkaran bagi siswa kelas VIII. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, 15(1), 6474.
- Ahmar, Ansari S., & Rahman, Abdul. 2017. Development of teaching material using an android. *Global Journal of Engineering Education*, 19(1), 72-76.
- Anggriani, I., Nurhayati, S., & Subchan, S. 2018. Analisis kestabilan model penurunan sumber daya hutan akibat industri. *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, 15(1), 31-40.
- Dirjen Dikdasmen Kemendikbud. 2018. *Peraturan dirjen dikdasmen kemendikbud nomor: 464/D.D5/KR/2018 tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar mata pelajaran muatan nasional (A), muatan kewilayahan (B), dasar bidang keahlian (C1), dasar program keahlian (C2) dan kompetensi keahlian (C3)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Fitri, A., Netriwati, N., & Andriani, S. 2021. Sigil software sebagai pengembangan e-modul pembelajaran matematika. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 7(1), 1-10.
- Fitrianna, A. Y., Priatna, N., & Dahlan, J. A. 2021. Pengembangan model e-book interaktif berbasis pembelajaran induktif untuk melatih kemampuan penalaran aljabar siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1562-1577.
- Jihad, A, Susilawati, W, & Sobarningsih, N. 2018. Improving mathematical understanding ability student through study of mobile learning mathematics base on the android. *Proceeding of 3rd Annual Applied Science and Engineering Conference (AASEC)*. Bandung: 18 April 2018. 1-4.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2016. *Pembinaan dan pengembangan profesi guru buku 4 pedoman kegiatan pengembangan keprofesian berkelanjutan bagi guru pembelajar*. Jakarta: Kemdikbud.
- Latif, Abdul, Utaminingsih, Sri, & Su'ad. 2021. Student's response to smart apps creator media based on the local wisdom of mantingan mosque jepara to increase the understanding on the concept of geometry in elementary school. *Jurnal PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*, 5(4). 1079-1084.
- Maryam, Masykur, Rubhan, & Andriani, Siska. 2019. Pengembangan e-modul matematika berbasis open ended pada materi sistem persamaan linear dua variabel kelas VIII. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 1-12.

- Pusat Penilaian Pendidikan Kemdikbud. 2019. Laporan hasil ujian nasional TP. 2018/2019 persentase siswa yang menjawab benar. 1 Juni, 2021. https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!smk!daya_serap!19&01&0186!T&03&T&T&1&unbk!3!&
- Ramadhani, Rahmi, & Fitri, Yulia. 2020. Validitas e-modul matematika berbasis EPUB3 menggunakan analisis rasch model. *Jurnal Gantang*, 2, 95-111.
- Rochsun & Agustin, Ririn Dwi. 2020 The development of e-module mathematics based on contextual problems. *European Journal of Education Studies*, 7(10), 400-412.
- Rohman, Moch. Fatkoer. 2018. Pengembangan emodul format epub sebagai media pembelajaran kaidah pencacahan. *Disampaikan pada Lomba Inovasi Pembelajaran Level Pemula Bagi Guru Jenjang Pendidikan Menengah Tingkat Nasional Tahun 2018*. Jakarta: Kemdikbud.
- Roskaputri, F., Mardiyana, M., & Fitriana, L. 2021. Pengembangan e-modul matematika menggunakan liveworksheets sebagai bahan pembelajaran mandiri pada masa pandemic covid-19. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2030-2040.
- Sesanti, Nyamik Rahayu, Marsitin, Retno, & Agustina, Rini. 2018. Upaya meningkatkan peran MGMP matematika SMK kabupaten Malang melalui pelatihan pembuatan e-modul matematika SMK. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(2), 165-173.
- Siswanto, Rizki Dwi, Hilda, Atiqah Meutia & Azhar, Ervin. 2019. Development combinatorics realistic mathematics education application based on the android mobile. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 5(6), 123-140.
- Sofyan, H., Anggereini, E., & Saadiah, J. 2019. Development of e-modules based on local wisdom in central learning model at kindergartens in Jambi city. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 1137-1143.
- Suci, Nur, Arnellis, & Rosha, Media. 2014. Model matematika kerusakan sumber daya hutan di Indonesia. *UNP Journal of Mathematics*, 2(1), 31-36.
- Thiagarajan, Sivasailan, Semmel, Dorothy S., & Semmel, Melvyn I. 1974. *Instructional development for trining teacher of exceptional children: A source book*. Washington D.C.: National Center for Improvement of Educational System.
- Thrum, Daniel & Barzel, Bärbel. 2021. Teaching mathematics with technology: a multidimensional analysis of teacher beliefs. *Educational Studies in Mathematics*.
- Utami, Taza Nur, Jatmiko, Agus, Suherman. 2018. Pengembangan modul matematika dengan pendekatan science, technology, engineering, and mathematics (STEM) pada materi segiempat. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1 (2), 165-172.



SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN 2022

"Membangun Negeri dengan Inovasi tiada Henti Melalui Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat"

LP2M-Universitas Negeri Makassar

Williamson, Ben, Macgilchrist, Felicitas, & Potter, John. 2021. Covid-19 controversies and critical research in digital education, *Learning, Media and Technology*, 46(2), 117-127.

Zahedi. 2018. Model graph untuk penyelesaian konflik pengelolaan sumber daya hutan yang berkelanjutan. *Disertasi*. S3 Ilmu Matematika Universitas Sumatera Utara.