

Pengembangan *Mobile Learning Application* Berbasis Android untuk Mengajarkan Pemodelan Matematika pada Materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Oktavia Wahyu Sugandi^{1*}, Evangelista Lus Windyana Palupi², Dayat Hidayat³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n2.p641-659>

Article History:

Received: 16 June 2024
Revised: 2 August 2024
Accepted: 4 August 2024
Published: 12 August 2024

Keywords:

Android-based mobile learning application, mathematical modeling, PtLSV, ADDIE

*Corresponding author:

oktavia.20070@mhs.unesa.ac.id

Abstract: One Variable Linear Inequalities (PtLSV) material is one of the materials in mathematics that is related to real problems. In reality, there are still many students who have difficulty solving PtLSV, especially doing mathematical modeling of PtLSV problems. Mathematical modeling is the process of transforming real problems into the form of a mathematical model. One effort that can support the teaching of mathematical modeling is using learning media in the form of an Android-based mobile learning application. This study aims to describe the process of developing a mobile learning application based on Android to teach mathematical modeling in the PtLSV material and to describe the results of developing a mobile learning application based on Android to teach mathematical modeling in the PtLSV material that are valid, practical, and effective. This research uses the ADDIE development model consisting of 5 stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. Research instruments used include validation sheets, student response questionnaires, pre-test, and post-test. This media was validated by three validators consisting of media experts and material experts. Media trials were conducted on seventh-grade students at SMP Negeri 8 Surabaya in one class. Based on the research results, the developed learning media meets the valid criteria based on media experts at 3,65, which falls into the valid category, and material experts at 3,59, which also falls into the valid category. It meets practical criteria based on the response questionnaire at 3,31, which falls into the very good category, and meets effective criteria based on pre-test and post-test with an average N-Gain Score of 0,96, which falls into the high category. The implications of this research are that a high validity score provides confidence that the educational media is suitable for use and capable of delivering material effectively and efficiently. A high practicality score indicates that the educational media is easy to use by both educators and students. A high effectiveness score signifies that the use of this media can lead to a significant improvement in learning outcomes, which is the primary goal of developing educational media. The contribution to current research is to encourage more studies in the field of educational technology, particularly in creating innovative and effective educational media.

PENDAHULUAN

Materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel (PtLSV) merupakan salah satu materi dalam matematika yang berkaitan dengan masalah nyata. Pada materi pertidaksamaan linear satu variabel, siswa dituntut untuk mampu menyelesaikan masalah dengan cara memodelkan

masalah PtLSV menjadi model matematika sehingga perlu ditanamkan pemahaman pemodelan matematika dengan baik (Akhmad & Masriyah, 2014).

Dalam kenyataannya masih banyak siswa kesulitan dalam melakukan pemodelan matematika pada materi PtLSV. Parameswari et al. (2018) menyatakan bahwa siswa kesulitan memahami masalah, kesulitan menentukan langkah awal dalam menyelesaikan masalah, kesulitan menuliskan model matematika yang sesuai dengan masalah. Handayani & Kurniasari (2023) menyatakan bahwa siswa kesulitan memahami masalah, kesulitan membuat permisalan dan model matematika. Aryadi et al. (2017) menyatakan bahwa siswa belum mengenal simbol matematika khususnya tanda pertidaksamaan, siswa kebingungan menuangkan ide dalam bentuk tulisan. Dewi et al. (2020) menyatakan bahwa siswa kesulitan dalam proses penyelesaian soal serta kesulitan dalam membuat model matematika dari masalah PtLSV yang disajikan. Faktor penyebabnya yaitu siswa belum memahami konsep, belum bisa memaknai kalimat yang disajikan dan memahami isi dari soal. Setiawan (2018) menyatakan bahwa siswa kesulitan dalam proses penyelesaian soal, tidak mengerti apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal, kesulitan dalam membuat model matematika dari masalah yang disajikan, dan kurang teliti dalam menghitung. Sukmawarti et al. (2022) menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal, mengubah masalah nyata ke dalam bentuk matematika, memecahkan masalah, dan membuat kesimpulan. Dapat disimpulkan bahwa kesulitan yang paling terlihat dalam penyelesaian PtLSV yaitu siswa tidak bisa melakukan pemodelan matematika dengan benar. Hal ini juga didukung menurut penelitian yang dilakukan oleh Shodikin et al. (2019) bahwa terdapat dua kesalahan dalam melakukan pemodelan matematika yaitu membuat asumsi yang tidak tepat dan kegagalan dalam membangun model matematika yang menggambarkan situasi dunia nyata.

Pemodelan matematika merupakan proses memperoleh pemahaman matematika melalui konteks dunia nyata. Pemodelan matematika memberikan kesempatan bagi siswa untuk menggunakan ide-ide mereka membangun hubungan logis, mengembangkan pengetahuan matematika dan mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan untuk menemukan solusi dari masalah kehidupan nyata (Pandiangan & Zulkarnaen, 2021). Menurut Kurniadi et al. (2019), terdapat beberapa hal yang membuat pemodelan matematika itu penting untuk diajarkan yaitu: (1) membantu siswa memahami konteks dunia nyata secara lebih detail; (2) mendorong siswa dalam mengembangkan pola pikir yang lebih baik; (3) melibatkan siswa dalam proses menghubungkan fenomena dunia nyata dengan matematika. Dari penjelasan tersebut terlihat bahwa pemodelan matematika itu penting untuk diajarkan kepada siswa. Salah satu upaya yang bisa mendukung pengajaran pemodelan matematika yang bisa digunakan secara mandiri yaitu dengan menggunakan media pembelajaran berupa *mobile learning application* berbasis android.

Mobile learning application berbasis android memiliki potensi yang sangat besar untuk dijadikan sebagai media pembelajaran baik di kelas maupun secara mandiri (Meihan et al., 2020). Belajar menggunakan *mobile learning application* berbasis android dapat menjadi salah satu cara yang bagus untuk menyampaikan pembelajaran dengan cara yang lebih cepat dan

lebih dapat diterima (Kashive & Phanshikar, 2023). *Mobile learning application* berbasis android memiliki kemampuan untuk menarik minat siswa, berdampak positif, dan memotivasi siswa untuk belajar (Ahmad et al., 2023). *Mobile learning application* berbasis android merupakan aplikasi pembelajaran yang tidak hanya bersifat *mobile* namun juga terintegrasi dengan fitur-fitur yang menyenangkan untuk memicu minat siswa (Ramli et al., 2024). Menurut Muhtar & Zulkifli (2012), *mobile learning application* berbasis android memiliki fitur-fitur diantaranya yaitu teks, gambar, audio, dan video. Di dalam *mobile learning application* berbasis android yang dikembangkan terdapat fitur-fitur yang mendukung untuk mengajarkan pemodelan matematika seperti teks sebagai penyampaian materi sekaligus soal, gambar sebagai ilustrasi pendukung dan audio sebagai suara pendukung. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Uddin et al. (2024) audio yang digunakan pada *mobile learning application* berbasis android membuat aplikasi tersebut banyak direkomendasikan untuk digunakan.

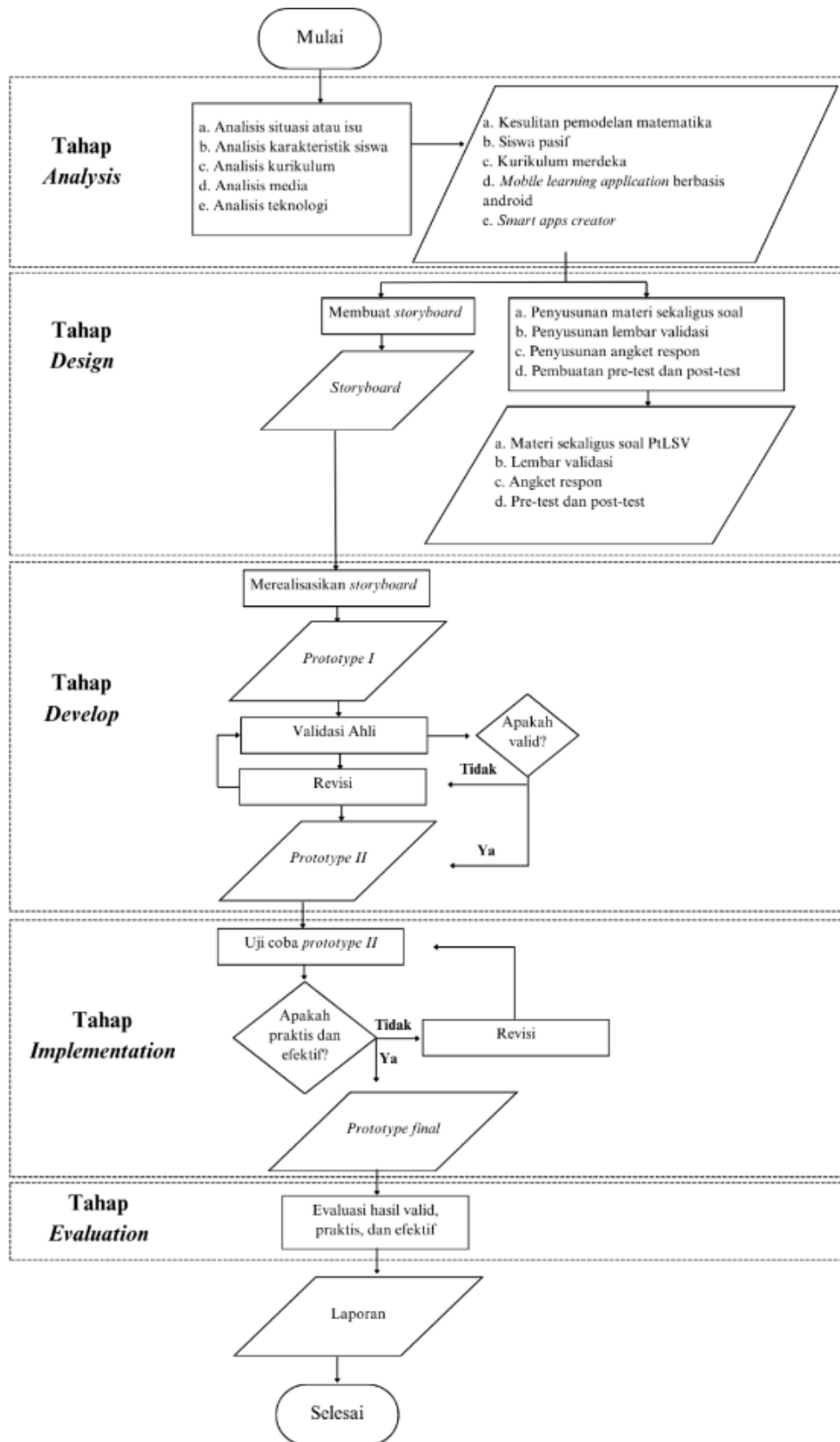
Penelitian mengenai *mobile learning application* berbasis android telah banyak dilakukan, diantaranya yaitu penggunaan *mobile learning application* berbasis android untuk sarana berlatih mengerjakan soal matematika (Setyadi, 2017), sumber belajar dan sarana mengerjakan soal trigonometri SMA (Widyatama & Pratama, 2022), pembelajaran pada materi operasi aljabar siswa SMA (Wahyono, 2018), meningkatkan kemampuan pemahaman matematis (Sholihah, 2018). Seperti yang terlihat dari beberapa penelitian di atas belum ada *mobile learning application* berbasis android yang benar-benar memfokuskan untuk mengajarkan pemodelan matematika pada materi PtLSV padahal pemodelan matematika ini penting untuk diajarkan sehingga PtLSV dapat diselesaikan oleh siswa oleh karena itu dalam penelitian ini untuk mengajarkan pemodelan matematika peneliti akan mengembangkan *mobile learning application* berbasis android sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran dalam materi PtLSV.

Di berbagai sekolah menengah pertama, diperoleh informasi dari guru matematika kelas VII bahwa siswa kesulitan dalam membuat model matematika pada masalah PtLSV seperti tidak dapat mengidentifikasi adanya variabel, masih sering menuliskan tanda pertidaksamaan yang salah karena siswa tidak mengetahui arti dari simbol pertidaksamaan yang dituliskan. Diperoleh juga informasi dari guru matematika kelas VII bahwa kegiatan pembelajaran matematika biasanya menggunakan metode ceramah dengan hanya memanfaatkan buku siswa dan papan tulis sebagai media pembelajaran dikarenakan guru kurang memiliki akses yang memadai terhadap perangkat dan teknologi, tidak ada pemanfaatan *mobile learning application* berbasis android dalam pembelajaran matematika. Dengan dikembangkannya *mobile learning application* berbasis android diharapkan dapat mengatasi kesulitan siswa dalam membuat model matematika pada masalah PtLSV.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *mobile learning application* berbasis android untuk mengajarkan pemodelan matematika yang berisi materi

PtLSV. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE (Lee & Diana, 2004). Berikut diagram alur ADDIE.



Gambar 1. Diagram Alur ADDIE

Subjek uji coba pada penelitian ini dipilih dengan syarat sebagai berikut siswa kelas VII-B SMP dalam satu kelas dan memiliki *smartphone* berbasis android. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif dan data kualitatif.

Data hasil validasi *mobile learning application* berbasis android dianalisis dengan menggunakan skor rata-rata aspek validasi *mobile learning application* berbasis android dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \quad (1)$$

(Hobri, 2010)

Keterangan:

V_a = rerata skor total untuk semua aspek

A_i = rerata skor untuk aspek ke- i

n = banyaknya aspek

Rerata skor total ini dicocokkan dengan kriteria kevalidan menurut Hobri (2010) sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan

Nilai	Kategori
$1 \leq V_a < 2$	Tidak Valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang Valid
$3 \leq V_a < 4$	Valid
$V_a = 4$	Sangat Valid

Mobile learning application berbasis android dikatakan layak digunakan oleh siswa jika hasil validasi menunjukkan kategori “valid” atau “sangat valid”, namun dibutuhkan beberapa penyempurna berupa revisi yang bertujuan untuk lebih mengoptimalkan nilai dari kevalidannya.

Selanjutnya, data kepraktisan diperoleh melalui angket yang dibagikan pada siswa dalam satu kelas. Rata-rata skor jawaban pengguna dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Rata-Rata Skor Jawaban Pengguna (M)} = \frac{\sum \text{Jawaban Pengguna}}{\sum \text{Pengguna}} \quad (2)$$

Mencocokkan hasil rata-rata skor jawaban pengguna dengan kriteria klasifikasi respon pengguna menurut Widoyoko (2012) sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Respon Pengguna

Rerata Skor Jawaban	Klasifikasi Respon Pengguna
$3,25 < M \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,50 < M \leq 3,25$	Baik
$1,75 < M \leq 2,50$	Tidak Baik
$1,00 \leq M \leq 1,75$	Sangat Tidak Baik

Mobile learning application berbasis android dikatakan praktis jika respon siswa menunjukkan kategori “baik” atau “sangat baik”.

Analisis data keefektifan diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* kemudian dilakukan uji *N-Gain score* yang digunakan untuk menilai perbedaan signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Berikut ini merupakan rumus *N-Gain*.

$$N-Gain = \frac{\text{Skor Post Test} - \text{Skor Pre Test}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pre Test}} \quad (3)$$

(Hake, 1998)

Kemudian hasil *N-Gain* dicocokkan dengan kategori *N-Gain score* berikut.

Tabel 3. Kategori *N-Gain Score*

Nilai <i>N-Gain Score</i>	Kategori
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

Mobile learning application berbasis android dikatakan efektif jika nilai *N-Gain score* memenuhi kategori “sedang” atau “tinggi”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk media pembelajaran berupa *mobile learning application* berbasis android. Data yang diperoleh antara lain skor validasi *mobile learning application* berbasis android, respon siswa terhadap *mobile learning application* berbasis android, hasil *pre-test* dan *post-test*. Penelitian ini merupakan penelitian R&D dengan menggunakan prosedur penelitian ADDIE diantaranya yaitu *analysis* (analisis), *design* (desain), *develop* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi).

Analysis (Analisis)

Pada tahapan analisis, peneliti mengumpulkan informasi awal sebagai pertimbangan dalam mendesain *mobile learning application* berbasis android terdapat beberapa informasi awal yang perlu dikumpulkan terkait situasi atau isu, karakteristik siswa, kurikulum, media, dan teknologi.

Analisis Situasi atau Isu

Beberapa kesulitan-kesulitan yang diperoleh ketika siswa membuat model matematika dari soal yang diberikan oleh guru matematika kelas VII di SMP Negeri 8 Surabaya diantaranya bahwa siswa tidak dapat mengidentifikasi adanya variabel dari soal yang diberikan akan tetapi siswa hanya langsung menuliskan angka yang ada pada soal hal ini berarti menunjukkan bahwa siswa tidak mengetahui adanya variabel dari soal dan tidak mengetahui makna dari variabel kemudian siswa juga salah dalam menuliskan simbol pertidaksamaan dari soal yang diberikan hal ini berarti menunjukkan bahwa siswa tidak mengetahui arti dari simbol pertidaksamaan yang dituliskan.

Dari kegiatan analisis situasi atau isu dapat diketahui bahwa dalam mendesain *mobile learning application* berbasis android maka peneliti perlu memfasilitasi aktivitas yang dapat mengatasi kesulitan siswa tersebut.

Analisis Karakteristik Siswa

Siswa cenderung pasif karena pembelajaran berpusat pada guru. Berdasarkan informasi dari guru matematika kelas VII di SMP Negeri 8 Surabaya biasanya kegiatan pembelajaran matematika menggunakan metode ceramah yang hanya memanfaatkan buku siswa dan papan tulis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rohaeti et al. (2023) bahwa

sebagian besar guru masih lebih fokus pada pengembangan proses pembelajaran dan bahan ajar daripada mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis teknologi media. Didapatkan juga informasi dari beberapa siswa kelas VII bahwa mereka merasa bosan dengan pembelajaran matematika karena selalu dijelaskan oleh guru di papan tulis. Penyebab siswa bersikap pasif dalam pembelajaran adalah karena metode pengajaran yang monoton dan kurang inovatif (Hardianty M, 2017).

Pentingnya bagi guru untuk meningkatkan proses pembelajarannya dengan mempelajari pembelajaran inovatif untuk diimplementasikan di kelas (Hamdu et al., 2021). Di dalam penyampaian materi pembelajaran, diperlukan adanya alternatif baru seperti menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi untuk mendukung proses pembelajaran hal ini bertujuan agar siswa tetap aktif dan tidak mudah bosan, serta membantu meningkatkan hasil belajar secara efektif (Romi, 2021). Menurut Poçan et al. (2023) lingkungan belajar yang didukung teknologi seluler memungkinkan peningkatan yang signifikan secara statistik dalam prestasi akademik siswa dan tingkat motivasi. Kolaborasi dan lingkungan belajar yang berbeda dapat meningkatkan pembelajaran (Ali et al., 2024). Salah satu media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan yaitu *mobile learning application*. Pemanfaatan *mobile learning application* berbasis android dalam proses pembelajaran dapat membantu siswa memusatkan perhatian mereka, sehingga memungkinkan penerapan pembelajaran aktif di mana guru berperan sebagai pengarah (Minggu et al., 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Amasha et al. (2021) bahwa penggunaan *mobile learning application* berbasis android lebih efektif daripada metode tradisional untuk meningkatkan pembelajaran siswa dalam matematika. Hal yang sama dikatakan oleh Bonsu et al. (2024) bahwa penggunaan *mobile learning application* berbasis android lebih efektif dibandingkan pengajaran tradisional dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Martins Nunes Avellar et al. (2024) *mobile learning application* berbasis android bisa diterima dengan baik oleh siswa saat pembelajaran di kelas mereka juga mengatakan bahwa belajar menggunakan *mobile learning application* berbasis android menjadi menyenangkan dan mudah dipahami.

Dari kegiatan analisis dapat diketahui bahwa dalam mendesain *mobile learning application* berbasis android maka peneliti perlu memfasilitasi aktivitas yang interaktif agar siswa bisa terlibat aktif secara langsung.

Analisis Kurikulum

Berdasarkan informasi dari guru matematika kelas VII di SMP Negeri 8 Surabaya kurikulum yang berlaku di kelas VII SMP Negeri 8 Surabaya yaitu kurikulum merdeka. Kurikulum Merdeka mendorong pendekatan pembelajaran yang bersifat kontekstual yang menghubungkan pembelajaran dengan realitas kehidupan siswa (Akhmadi, 2023). Hal ini sesuai dengan salah satu pendekatan yang ada dalam pembelajaran matematika yaitu pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME).

Realistic Mathematics Education (RME) adalah pendekatan pembelajaran yang menghubungkan masalah nyata ke dalam kehidupan sehari-hari masalah yang digunakan

sebagai titik awal pembelajaran harus nyata agar siswa dapat memahami sesuai pengalamannya (Hadila et al., 2020). Jika dilihat dari sebelumnya pada analisis situasi atau isu siswa kesulitan dalam membuat model matematika pada materi PtLSV sehingga pendekatan RME ini cocok digunakan untuk mengajarkan pemodelan matematika. Menurut Kurniawati & Rosyidi (2019), pemodelan matematika merupakan merupakan suatu proses menggambarkan masalah nyata dalam bentuk model matematika.

Kurikulum merdeka, RME, dan pemodelan matematika sama-sama menggunakan masalah nyata sehingga dengan menggabungkan kurikulum merdeka dengan RME diharapkan siswa dapat terbantu dalam mengatasi kesulitan pemodelan matematika melalui konteks dunia nyata.

Dari kegiatan analisis kurikulum dapat diketahui bahwa dalam mendesain *mobile learning application* berbasis android maka peneliti menyusun materi sekaligus soal untuk mengajarkan pemodelan matematika yang dikaitkan dengan masalah nyata.

Analisis Media

Berdasarkan informasi dari guru matematika kelas VII di SMP Negeri 8 Surabaya mayoritas siswa memiliki *smartphone* berbasis android, siswa sering menggunakan *smartphone* untuk mencari jawaban dari tugas yang diberikan oleh guru atau mencari referensi materi dari internet selain itu ada juga yang menggunakan *smartphone* untuk bermain *game*. Selaras dengan itu, Irwanto (2017) juga menjelaskan bahwa hampir semua siswa (98,1%) menggunakan *smartphone* untuk keperluan belajar, sementara hanya sebagian kecil (1,9%) yang memanfaatkannya untuk aktivitas lain seperti *chatting* dan bermain *game*. Menggunakan *smartphone* untuk belajar memiliki kelebihan karena murah dan tersedia secara luas (Shoaib et al., 2023). Pembelajaran menggunakan *smarphone* telah memberdayakan interaksi dalam pembuatan konten, komunikasi, dan kolaborasi antara siswa dan guru yang secara signifikan mempengaruhi efektivitas pembelajaran (Lazaro & Duart, 2023).

Kelebihan lain dari memanfaatkan media pembelajaran berbasis *mobile* android adalah kemampuannya untuk menampilkan berbagai unsur multimedia seperti teks, suara, animasi, dan lainnya (Aripin, 2018). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Karatay et al. (2024) bahwa sebagian besar siswa lebih menyukai metode pembelajaran yang didukung oleh *mobile learning application* karena kelebihan dari *mobile learning application* itu sendiri. Sebenarnya kelebihan-kelebihan tersebut juga sama dengan kelebihan yang dimiliki oleh *mobile learning application* berbasis android menurut Muhtar & Zulkifli (2012), *mobile learning application* berbasis android memiliki fitur seperti teks, gambar, audio, dan lainnya.

Oleh karena itu, dengan melihat keunggulan yang dimiliki oleh *smartphone* berbasis android maka diperlukan pengembangan inovatif dalam media pembelajaran yang memanfaatkan *smartphone* berbasis android agar dapat mendukung proses belajar siswa yaitu berupa pengembangan *mobile learning application* berbasis android untuk mengajarkan pemodelan matematika pada materi PtLSV.

Analisis Teknologi

Peneliti mengembangkan *mobile learning application* berbasis android dengan memanfaatkan *smart apps creator*. Alasan dipilihnya *smart apps creator* karena proses pengembangan media yang mudah, praktis, aplikasi yang dihasilkan memiliki ukuran file yang kecil, serta dapat dibuat tanpa *coding*. Hal ini selaras dengan pernyataan Prasetio & Musril (2021) yang menjelaskan bahwa *smart apps creator* merupakan *tools* multimedia yang *user-friendly* karena dapat dibuat tanpa perlu pemrograman, tampilan yang mudah dipahami, serta tidak memerlukan alokasi RAM yang besar. Menurut Al Amin et al. (2022) produk aplikasi yang dihasilkan dari *smart apps creator* dapat dihasilkan dalam format .apk untuk android, .exe untuk windows, serta HTML untuk website. Peneliti dalam hal ini mengembangkan *mobile learning application* berbasis android dalam bentuk format .apk. Menurut Yallah & Huda (2022) terdapat beberapa kegunaan dari *tools smart apps creator* diantaranya yaitu menu *insert* digunakan untuk menambahkan gambar, musik, video, teks, dan unsur lainnya, sementara menu edit berfungsi untuk mengatur atau menyusun teks dengan rapi, menu *interaction* digunakan untuk memberikan efek pada gambar atau animasi.

Keunggulan lain dari *smart apps creator* adalah bisa memberikan aktivitas seperti *drag and drop* (Almukarramah et al., 2023), bisa memberikan *feedback* dan lain sebagainya (Yuberti et al., 2021). Dengan melihat dari beberapa kegunaan *tools* dan keunggulan yang dimiliki *smart apps creator* hal ini mendukung peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran yang interaktif, menyenangkan, dan menarik bagi siswa.

Design (Desain)

Menyusun Materi Sekaligus Soal PtLSV

Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahapan desain adalah menyusun materi sekaligus soal PtLSV untuk mengajarkan pemodelan matematika. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya diketahui bahwa kesulitan siswa dalam membuat model matematika terletak pada variabel dan simbol pertidaksamaan, sedangkan pada analisis kurikulum yang telah dilakukan sebelumnya diketahui bahwa penyusunan materi sekaligus soal PtLSV dikaitkan dengan konteks masalah nyata. Oleh karena itu materi sekaligus soal yang disusun dalam penelitian ini menggunakan pendekatan RME seperti pada uraian berikut ini.

Menentukan Variabel dari Masalah Matematika yang Harus Dimodelkan

Dalam mengajarkan mengenai variabel dimulai dengan diberikan konteks masalah nyata berupa percakapan antara dua orang yaitu Pak Budi dan Pak Agus yang sedang belanja buku satuan di suatu toko grosir kemudian terdapat beberapa aktivitas interaktif yang membantu siswa menjawab pertanyaan terkait percakapan sebelumnya kemudian terdapat penjelasan mengenai variabel serta terdapat beberapa soal untuk menentukan mana yang termasuk variabel.

Menentukan Simbol Pertidaksamaan

Dalam mengajarkan mengenai simbol pertidaksamaan dimulai dengan diberikan aktivitas interaktif menempatkan simbol pertidaksamaan yang sesuai dengan kalimat

matematika kemudian terdapat penjelasan mengenai tanda pertidaksamaan dan persamaan kemudian diberikan masalah nyata berupa harga karcis masuk Museum Angkut di Batu Kabupaten Malang dan membuat bentuk pertidaksamaan linear satu variabel yang sesuai kemudian terdapat penjelasan mengenai tanda pertidaksamaan yang lain kemudian diberikan masalah nyata lagi berupa pembentukan tim kasti dan membuat bentuk pertidaksamaan linear satu variabel yang sesuai kemudian terdapat beberapa soal sederhana memilih dua kalimat matematika yang benar sesuai dengan simbol pertidaksamaan kemudian diberikan masalah nyata lagi berupa seorang pekerja yang sedang membawa kotak masuk ke dalam elevator dan membuat bentuk pertidaksamaan linear satu variabel yang sesuai.

Pemodelan Matematika

Setelah mengajarkan mengenai variabel dan simbol pertidaksamaan selanjutnya yaitu mengajarkan mengenai membuat model matematika yang dimulai dengan diberikan masalah nyata berupa jarak masing-masing rumah siswa ke sekolah dan memilih permisalan yang benar kemudian diberikan aktivitas interaktif menempatkan simbol pertidaksamaan sesuai dengan kalimat matematika kemudian diberikan masalah nyata lagi berupa permen dan kelereng dan memilih pilihan jawaban yang sesuai.

Membuat Storyboard

Berdasarkan hasil analisis media yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diketahui bahwa mayoritas siswa memiliki *smartphone* kebanyakan dari mereka menggunakan *smartphone* untuk keperluan belajar, keunggulan dari media pembelajaran berbasis *mobile* android adalah dapat menampilkan berbagai unsur multimedia seperti teks, suara, animasi, dan lainnya sebenarnya kelebihan-kelebihan tersebut juga sama dengan kelebihan yang dimiliki oleh *mobile learning application* berbasis android sehingga nanti *mobile learning application* berbasis android yang dikembangkan memuat fitur teks sebagai penyampaian materi sekaligus soal, gambar sebagai ilustrasi pendukung, dan audio sebagai suara pendukung sedangkan pada hasil analisis teknologi yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diketahui bahwa *smart apps creator* bisa memberikan aktivitas seperti *drag and drop*, mendapat *feedback* dan lain sebagainya sehingga nanti *mobile learning application* berbasis android yang dikembangkan menggunakan *smart apps creator* akan memunculkan aktivitas yang cukup interaktif diantaranya yaitu menarik dan menempelkan gambar, mengisi jawaban pada teks input, memilih pilihan jawaban dengan munculnya tanda centang hijau jika benar dan tanda silang merah jika salah, mendapatkan *feedback* setiap memberikan jawaban.

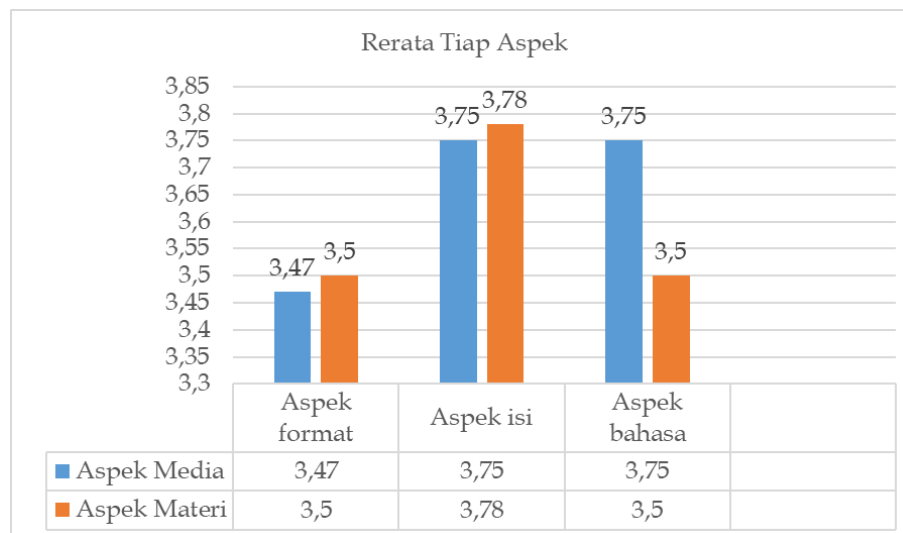
Menyusun Lembar Validasi, Angket Respon, dan Membuat Pre-Test dan Post-Test

Kegiatan yang dilakukan adalah menyusun lembar validasi yang terdiri dari ahli media sekaligus ahli materi. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh data kevalidan *mobile learning application* berbasis android. Menyusun angket respon pengguna *mobile learning application* berbasis android. Angket respon digunakan untuk memperoleh data kepraktisan *mobile learning application* berbasis android. Pembuatan *pre-test* dan *post-test* untuk memperoleh data keefektifan *mobile learning application* berbasis android.

Develop (Pengembangan)

Pada tahapan pengembangan, peneliti merealisasikan tahap desain sesuai dengan *storyboard* yang telah dibuat dan menambahkan materi sekaligus soal yang telah disusun di mana peneliti mengembangkan *mobile learning application* berbasis android dengan menggunakan *smart apps creator*. Hasil kegiatan pada tahap ini disebut dengan *prototype I*.

Setelah itu dilakukan uji kevalidan kepada tiga orang validator yang terdiri dari ahli media sekaligus ahli materi dengan kriteria validator sebagai berikut: validator adalah satu guru matematika dan dua dosen pendidikan matematika dengan bidang keahlian RME, pemrograman visual. Berikut hasil validasi *prototype I* oleh ahli media sekaligus ahli materi.



Gambar 2. Rerata Tiap Aspek

Didapatkan rata-rata total kevalidan *prototype I* oleh ahli media adalah 3,65. *Prototype I* yang telah dikembangkan berdasarkan validasi ahli media termasuk dalam kategori valid. Didapatkan juga rata-rata total kevalidan *prototype I* oleh ahli materi adalah 3,59. *Prototype I* yang telah dikembangkan berdasarkan validasi ahli materi termasuk dalam kategori valid. Jika diperhatikan saran yang diperoleh dari para validator merupakan saran yang tidak membutuhkan revisi yang sangat besar akan tetapi peneliti tetap melakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh para validator agar mengoptimalkan nilai kevalidannya.

Dari hasil saran validator dan revisi yang telah dilakukan berdasarkan saran tersebut maka *prototype I* yang valid disebut sebagai *prototype II*.

Implementation (Implementasi)

Pada tahapan implementasi, peneliti melakukan uji coba *prototype II* kepada subjek uji coba yaitu siswa kelas VII SMP Negeri 8 Surabaya dalam satu kelas yang terdiri dari 25 siswa. Tujuan dari tahap implementasi ini adalah untuk mendapatkan data yang akan dianalisis untuk mengetahui apakah *prototype II* memenuhi kriteria praktis dan efektif. Hasil kepraktisan *prototype II* diperoleh dari angket respon siswa.

Rata-rata total poin angket respon siswa sebesar 3,31. Rata-rata total poin angket respon termasuk dalam kategori sangat baik. Selanjutnya hasil keefektifan *prototype II* diperoleh dari *pre-test* dan *post-test*.

Dapat diketahui bahwa *N-Gain Score* sebesar 0,96. *N-Gain Score* termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa *prototype II* dikatakan efektif berdasarkan *pre-test* dan *post-test*. *Prototype II* yang praktis dan efektif disebut sebagai *prototype final*.

Evaluation (Evaluasi)

Pada tahapan evaluasi dalam model ADDIE, peneliti memastikan bahwa *prototype final* yang telah dibuat mencapai tujuan yang diinginkan. Peneliti juga mengevaluasi hasil valid, praktis, dan efektif. Berikut ini merupakan uraian pembahasan dari hasil penelitian.

Kevalidan Mobile Learning Application Berbasis Android

Kevalidan *mobile learning application* berbasis android pada penelitian ini ditinjau dari hasil penilaian validator ahli media dan ahli materi yang dilakukan oleh satu guru matematika dan dua dosen pendidikan matematika dengan bidang keahlian RME, pemrograman visual. Adapun kevalidan yang dinilai meliputi aspek media dan aspek materi dengan indikator penilaian yang terdiri dari format, isi, dan bahasa. Diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,65 dari hasil validasi oleh ahli media sedangkan hasil validasi oleh ahli materi diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,59. Nilai rata-rata 3,65 dan 3,59 termasuk dalam kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa *mobile learning application* berbasis android dikatakan valid berdasarkan penilaian dari ahli media dan ahli materi. Hal tersebut selaras dengan pernyataan menurut Plomp & Nieveen (2013), suatu hasil pengembangan media pembelajaran dikatakan valid jika hasil pengembangan tersebut memenuhi validitas isi (dinyatakan valid berdasarkan hasil validasi ahli materi) dan validitas konstruk (dinyatakan valid berdasarkan hasil validasi ahli media).

Kepraktisan Mobile Learning Application Berbasis Android

Kepraktisan *mobile learning application* berbasis android pada penelitian ini ditinjau dari hasil penilaian angket respon siswa yang diberikan kepada siswa kelas VII SMP Negeri 8 Surabaya dalam satu kelas yang terdiri dari 25 siswa. Angket respon yang disebar terdiri dari 15 pertanyaan. Diperoleh rerata skor sebesar 3,31. Rerata skor sebesar 3,31 termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa *mobile learning application* berbasis android dikatakan praktis berdasarkan angket respon siswa. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Johannsen et al. (2023) bahwa *mobile learning application* berbasis android ditentukan oleh kepuasan pengguna yang dirasakan dan niat pengguna untuk menggunakan kembali.

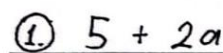
Keefektifan Mobile Learning Application Berbasis Android

Keefektifan *mobile learning application* berbasis android pada penelitian ini ditinjau dari hasil penilaian *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada siswa kelas VII SMP Negeri 8 Surabaya dalam satu kelas yang terdiri dari 25 siswa. Hasil *pre-test* diperoleh sebelum siswa diberikan *mobile learning application* berbasis android sedangkan hasil *post-test* diperoleh setelah siswa diberikan *mobile learning application* berbasis android. *Pre-test* dan *post-test* yang diberikan adalah soal yang sama yang terdiri dari 3 soal *essay*. Diperoleh *N-Gain Score* sebesar 0,96. *N-Gain Score* sebesar 0,96 termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa *mobile learning application* berbasis android dikatakan efektif berdasarkan *pre-test* dan *post-test*. Dengan didapatkannya *N-Gain Score* sebesar 0,96 yang

termasuk dalam kategori tinggi hal ini berarti bahwa *mobile learning application* berbasis android yang dikembangkan telah mencapai tujuan yang diharapkan yaitu bertujuan untuk mengajarkan pemodelan matematika pada materi PtLSV. Hal tersebut selaras dengan pernyataan menurut Nieveen (1999), suatu hasil pengembangan media pembelajaran dikatakan efektif jika hasil pengembangan tersebut telah mencapai tujuan yang diharapkan.

Pemodelan Matematika pada Materi PtLSV

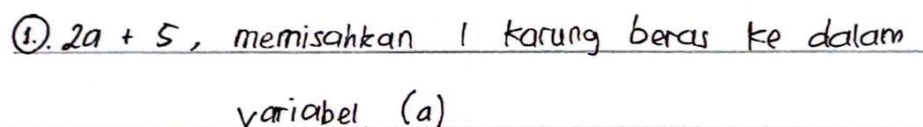
Selain mendapatkan *N-Gain Score* peneliti juga membahas mengenai hasil jawaban siswa pada soal *pre-test* dan *post-test*. Terdapat 19 dari 25 siswa mengalami kesalahan yang paling banyak terjadi ketika mengerjakan soal *pre-test* pada nomor 1 yaitu siswa tidak dapat mengidentifikasi adanya variabel dari soal yang diberikan akan tetapi siswa hanya langsung menuliskan angka yang ada pada soal hal ini berarti menunjukkan bahwa siswa tidak mengetahui adanya variabel dari soal dan tidak mengetahui makna dari variabel. Berikut merupakan salah satu dokumentasi hasil jawaban siswa pada soal *pre-test* nomor 1 hal ini bisa dilihat pada Gambar 3.



$$\textcircled{1} \quad 5 + 2a$$

Gambar 3. Hasil Jawaban Siswa pada Soal *Pre-Test* Nomor 1

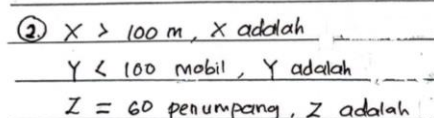
Kesalahan yang terjadi saat siswa mengerjakan soal *pre-test* pada nomor 1 tidak lagi terulang saat siswa mengerjakan soal *post-test* pada nomor 1 yaitu siswa mengetahui adanya variabel dari soal dan mengetahui makna dari variabel. Berikut merupakan salah satu dokumentasi hasil jawaban siswa pada soal *post-test* nomor 1 hal ini bisa dilihat pada Gambar 4.



$$\textcircled{1} \quad 2a + 5, \text{ memisahkan 1 karung beras ke dalam variabel (a)}$$

Gambar 4. Hasil Jawaban Siswa pada Soal *Post-Test* Nomor 1

Terdapat 16 dari 25 siswa mengalami kesalahan yang paling banyak terjadi ketika mengerjakan soal *pre-test* pada nomor 2 yaitu siswa salah dalam menuliskan simbol pertidaksamaan dari soal yang diberikan hal ini berarti menunjukkan bahwa siswa tidak mengetahui arti dari simbol pertidaksamaan yang dituliskan. Berikut merupakan salah satu dokumentasi hasil jawaban siswa pada soal *pre-test* nomor 2 hal ini bisa dilihat pada Gambar 5.



$$\begin{aligned} \textcircled{2} \quad X &> 100 \text{ m, } X \text{ adalah} \\ Y &< 100 \text{ mobil, } Y \text{ adalah} \\ Z &= 60 \text{ penumpang, } Z \text{ adalah} \end{aligned}$$

Gambar 5. Hasil Jawaban Siswa pada Soal *Pre-Test* Nomor 2

Kesalahan yang terjadi saat siswa mengerjakan soal *pre-test* pada nomor 2 tidak lagi terulang saat siswa mengerjakan soal *post-test* pada nomor 2 yaitu siswa dapat mengetahui arti dari simbol pertidaksamaan yang dituliskan. Berikut merupakan salah satu dokumentasi hasil jawaban siswa pada soal *post-test* nomor 2 hal ini bisa dilihat pada Gambar 6.

②. a) $X > 100$ m, X adalah jarak rumah cika ke sekolah
 b) $Y < 100$ m, Y adalah banyaknya mobil di tempat parkir
 c) $Z \geq 60$ penumpang, Z adalah banyaknya penumpang di bus.

Gambar 6. Hasil Jawaban Siswa pada Soal *Post-Test* Nomor 2

Terdapat 20 dari 25 siswa mengalami kesalahan yang paling banyak terjadi ketika mengerjakan soal *pre-test* pada nomor 3 yaitu siswa tidak dapat mengidentifikasi adanya variabel dari soal yang diberikan kemudian siswa juga salah dalam menuliskan simbol pertidaksamaan dari soal yang diberikan hal ini mengakibatkan siswa tidak dapat menuliskan model matematika dengan benar. Berikut merupakan salah satu dokumentasi hasil jawaban siswa pada soal *pre-test* nomor 3 hal ini bisa dilihat pada Gambar 7.

③ $800 > -(60 + 20a)$
 daya angkut mobil box adalah lebih dari 800 kg
 di kurang, berat badan pak Verdi 60 kg dan, beberapa kotak
 yang beratnya 20 kg.

Gambar 7. Hasil Jawaban Siswa pada Soal *Pre-Test* Nomor 3

Kesalahan yang terjadi saat siswa mengerjakan soal *pre-test* pada nomor 3 tidak lagi terulang saat siswa mengerjakan soal *post-test* pada nomor 3 yaitu siswa dapat menuliskan model matematika dengan benar. Berikut merupakan salah satu dokumentasi hasil jawaban siswa pada soal *post-test* nomor 3 hal ini bisa dilihat pada Gambar 8.

③. Banyaknya kotak barang di dalam box = 4
 $20y + 60 \leq 800$, y = banyaknya kotak barang
 yang diangkut oleh mobil box

Gambar 8. Hasil Jawaban Siswa pada Soal *Post-Test* Nomor 3

Pemodelan Matematika pada Materi PtLSV Menggunakan *Mobile Learning Application* Berbasis Android

Pemodelan matematika menggunakan *mobile learning application* berbasis android pada penelitian ini adalah penyampaian materi sekaligus soal yang berkaitan dengan pemodelan matematika khususnya pada materi PtLSV yang disajikan dalam bentuk *mobile learning application* berbasis android dengan dilengkapi fitur-fitur yang mendukung dari *mobile learning application* berbasis android antara lain teks sebagai penyampaian materi sekaligus soal, gambar sebagai ilustrasi pendukung, dan audio sebagai suara pendukung. Hal ini selaras dengan Race & Nash (2010), yang menjelaskan bahwa *mobile learning application* adalah media pembelajaran yang berbentuk perangkat *mobile* yang mampu memenuhi keterbatasan penyampaian materi, terutama dalam bentuk suara, gambar, animasi dan teks.

Hal ini juga selaras dengan Muhtar & Zulkifli (2012), *mobile learning application* berbasis android memiliki berbagai macam fitur seperti teks, gambar, audio, dan lainnya beragamnya jenis fitur-fitur ini menuntut pengembang untuk membuat fitur-fitur yang tepat dan sesuai.

Fitur-fitur yang terdapat pada *mobile learning application* berbasis android dikembangkan menggunakan *smart apps creator* di mana terdapat beberapa *tools* yang memudahkan dalam pengembangannya menurut Prasetio & Musril (2021) diantara kegunaan *tools* nya terdapat menu *insert* untuk memasukkan gambar, musik, video, teks dan lain sebagainya, menu edit untuk mengatur dan merapikan teks, menu *interaction* untuk memberikan efek pada gambar atau animasi. Keunggulan lain dari *smart apps creator* adalah bisa memberikan aktivitas seperti *drag and drop* (Almukarramah et al., 2023), bisa memberikan *feedback* dan lain sebagainya (Yuberti et al., 2021). Hal tersebut sesuai dengan pengembangan yang dilakukan di dalam *mobile learning application* berbasis android terdapat beberapa aktivitas yang cukup interaktif diantaranya yaitu pengguna dapat menarik dan menempelkan gambar, pengguna dapat mengisi jawaban pada teks *input*, pengguna dapat memilih pilihan jawaban dengan munculnya tanda centang hijau jika benar dan tanda silang merah jika salah, pengguna akan mendapatkan *feedback* setiap memberikan jawaban. Aktivitas-aktivitas tersebut mendukung dalam mengajarkan pemodelan matematika pada materi PtLSV karena bersifat interaktif sehingga penyampaian materi sekaligus soal tidak monoton yang dapat membuat siswa merasa bosan. Hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Arnandi et al. (2022) kelebihan dari *smart apps creator* yaitu aplikasinya bersifat interaktif sehingga pengguna tidak mudah bosan tidak hanya itu saja media pembelajaran yang dihasilkan dapat digunakan tanpa koneksi internet hal ini memberikan kemudahan bagi pengguna karena dapat digunakan untuk belajar berulang-ulang di mana saja dan kapan saja. Implikasi dari penelitian ini adalah pengguna dapat mengakses materi pembelajaran di mana saja dan kapan saja terutama bagi mereka yang berada di daerah terpencil atau memiliki keterbatasan akses serta pengguna bisa belajar sesuai dengan jadwal dan kecepatan mereka sendiri. Kontribusi terhadap penelitian saat ini adalah hasil penelitian ini menambah pengetahuan tentang inovasi dalam pendidikan, khususnya dalam penggunaan teknologi *mobile* yang memberikan wawasan baru tentang bagaimana teknologi dapat digunakan untuk mengatasi tantangan dalam pendidikan dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian pengembangan *mobile learning application* berbasis android yang telah dilakukan, dapat diperoleh simpulan sebagai berikut.

Analysis (Analisis), pada tahapan analisis terdiri dari analisis situasi atau isu diperoleh hasil analisis yakni siswa kesulitan dalam membuat model matematika pada masalah PtLSV. Selanjutnya pada analisis karakteristik siswa diperoleh hasil analisis yakni siswa cenderung pasif karena pembelajaran berpusat pada guru. Selanjutnya pada analisis kurikulum diperoleh hasil analisis yakni kurikulum yang berlaku di kelas VII SMP Negeri

8 Surabaya adalah kurikulum merdeka. Selain itu dilakukan analisis media diperoleh hasil analisis yakni *smartphone* berbasis android telah banyak digunakan siswa untuk keperluan belajar maka diperlukan pengembangan inovatif dalam media pembelajaran yang memanfaatkan *smartphone* berbasis android agar dapat mendukung proses belajar siswa. Dilakukan juga analisis teknologi diperoleh hasil analisis yakni *smart apps creator* mendukung untuk mengembangkan media pembelajaran yang interaktif, menyenangkan, dan menarik bagi siswa. Berdasarkan hasil analisis diperoleh solusi yaitu mengembangkan *mobile learning application* berbasis android untuk mengajarkan pemodelan matematika pada materi PtLSV yang dapat dijalankan di *smartphone* berbasis android.

Design (Desain), pada tahapan desain terdiri dari penyusunan materi sekaligus soal PtLSV, pembuatan *storyboard*, penyusunan lembar validasi, angket respon, dan pembuatan *pre-test* dan *post-test*.

Development (Pengembangan), pada tahapan pengembangan terdiri dari merealisasikan *storyboard* yang telah dibuat dan menambahkan materi sekaligus soal yang telah disusun di mana mengembangkan *mobile learning application* berbasis android menggunakan *smart apps creator*. Setelah dikembangkan dilakukan uji kevalidan kepada tiga orang validator yang terdiri dari ahli media sekaligus ahli materi dan melakukan beberapa revisi terhadap *mobile learning application* berbasis android sesuai saran dari para validator.

Implementation (Implementasi), pada tahapan implementasi dilakukan uji coba kepada siswa kelas VII SMP Negeri 8 Surabaya dalam satu kelas yang terdiri dari 25 siswa. Siswa diberikan soal *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal kemudian siswa diberikan *mobile learning application* berbasis android untuk dipelajari setelah itu siswa diberikan soal *post-test* dan yang terakhir siswa diberikan angket respon siswa terhadap *mobile learning application* berbasis android.

Evaluation (Evaluasi), pada tahapan evaluasi memastikan bahwa media yang telah dibuat mencapai tujuan yang diinginkan dan mengevaluasi hasil valid, praktis, dan efektif.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, *mobile learning application* berbasis android yang telah dikembangkan telah memenuhi kriteria media pembelajaran yang baik, yaitu memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Oleh karena itu, saran yang bisa diberikan oleh peneliti adalah *mobile learning application* berbasis android ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa kelas VII SMP untuk mengajarkan pemodelan matematika khususnya pada materi PtLSV.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. M., Md. Aziz, M. B., & Shahrudin, M. S. B. (2023). Students' Perception of Mobile Applications in Calculus Learning. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(21), 25–33.
- Akhmad, G., & Masriyah. (2014). Efektivitas Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Model-Eliciting Activities (MEAs) Pada Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Di Kelas VII-A SMP Negeri 1 Lamongan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(2), 97–102.
- Akhmadi, A. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka di Madrasah Ibtidaiyah. *Andragogi: Jurnal Diklat Teknis Pendidikan Dan Keagamaan*, 11(1), 33–44.

- Al Amin, M., Ikhsan, M., & Salman, M. (2022). Pengembangan Media Interaktif Tata Cara Wudhu Berbasis Android Menggunakan Smart Apps Creator. *Journal Educandum*, 8(2), 225–262.
- Ali, M. M., Alaa, A. M., & Shahnaz, A. (2024). The Impact of Mobile Learning in English Language Classrooms in Pakistan. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 9(1).
- Almukarramah, Pomalato, S., & Rahmi, E. (2023). Penggunaan Smart App Creator (SAC) Sebagai Perangkat Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Inovatif. *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 11(2), 419–428.
- Amasha, M. A., Areed, M. F., Khairy, D., Atawy, S. M., Alkhalaf, S., & Abougalala, R. A. (2021). Development of a Java-Based Mobile Application for Mathematics Learning. *Education and Information Technologies*, 26(1), 945–964.
- Aripin, I. (2018). Konsep dan Aplikasi Mobile Learning Dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Bio Education*, 3(1), 1–9.
- Arnandi, F., Siregar, N., & Fitriawan, D. (2022). Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Smart Apps Creator Pada Materi Bilangan Bulat di Sekolah Dasar. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 345–356.
- Aryadi, Zubaidah, & Yanti, S. (2017). *Pemahaman Konseptual Siswa Pada Materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel di Sekolah Menengah Pertama*.
- Bonsu, N. O., Boadu, G., Bervell, B., & Zagami, J. (2024). Investigating the Impact of Mobile Blended Learning on History Students' Academic Achievement. *Education and Information Technologies*.
- Dewi, D., Ernawati, E., Nurhayati, L., Agina, S., Khodijah, S., & Hidayat, W. (2020). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMA Pada Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan Linier. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(1), 1–10.
- Hadila, R., Sukirwan, & Alamsyah, T. P. (2020). Desain Pembelajaran Bangun Datar Melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME). *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 49–63.
- Hake, R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Hamdu, G., Mulyadiprana, A., Mukti, H., Yulianto, A., & Karlimah, K. (2021). Learning Device in The “STEMpedia” Mobile Learning Application. *Journal of Physics: Conference Series*, 1987(1), 1–7.
- Handayani, S., & Kurniasari, I. (2023). Scaffolding dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Kelas VII. *MATHEdunesa*, 12(3), 858–880.
- Hardianty M, H. M. (2017). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepasifan dan Kesulitan Siswa dalam Pembelajaran Matematika di Kelas VII SMP Negeri 1 Balusu*. 6–7.
- Hobri. (2010). *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan)*. Jember: Pena Salsabila.
- Irwanto. (2017). Penggunaan Smartphone dalam Pembelajaran Kimia SMA. *Journal For Islamic Social Sciences*, 2(1), 81–87.
- Johannsen, F., Knipp, M., Loy, T., Mirbabaie, M., Möllmann, N. R. J., Voshaar, J., & Zimmermann, J. (2023). What Impacts Learning Effectiveness of a Mobile Learning App Focused on First-Year Students? *Information Systems and E-Business Management*, 21(3), 629–673.
- Karatay, S. K., Bakirci, H., & Bülbül, S. (2024). Mobile learning supported science teaching application: Electric charges and electric energy. *Education and Information Technologies*.
- Kashive, N., & Phanshikar, D. (2023). Understanding The Antecedents of Intention for Using Mobile Learning. *Smart Learning Environments*, 10(1).
- Kurniadi, E., Darmawijoyo, Scristia, & Astuti, P. (2019). Kompetensi Mahasiswa Dalam Mata Kuliah Pemodelan Matematika Berbasis Pengembangan Soal. *Jurnal Elemen*, 5(1), 54–63.
- Kurniawati, I., & Rosyidi, A. H. (2019). Profil Pemodelan Matematika Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Pada Materi Fungsi Linear. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2), 174–180.

- Lazaro, G. R. de, & Duart, J. M. (2023). Moving Learning: A Systematic Review of Mobile Learning Applications for Online Higher Education. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(2), 198–224.
- Lee, W., & Diana, L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design: Computer-Based Training, Web-Based Training, Distance Broadcast Training, Performance-Based Solutions*. San Fransisco: Pfeiffer.
- Martins Nunes Avellar, G., Fioravanti, M. L., William, S. de D., Lucas Jaquie Castelo Branco, K. R., & Barbosa, E. F. (2024). SSPOT-VR: An Immersive and Affordable Mobile Application for Supporting K-12 Students in Learning Programming Concepts. *Education and Information Technologies*.
- Meihan, A., Sariyatun, & Ardianto, D. (2020). Potensi Mobile Learning Berbasis Kearifan Lokal Museum Kekhatuan Semaka Dalam Pembelajaran Sejarah. *Prosiding Seminar Nasional Rekarta*, 1(1), 1–8.
- Minggu, S., Santa, K., & Batmetan, J. (2021). Aplikasi Mobile Learning Sebagai Model Teknologi Pembelajaran Basis Data di SMK. *ISmartEdu: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 02(01), 1–9.
- Muhtar, & Zulkifli. (2012). *Konten Mobile Learning*. Jakarta: PT Remaja Rosdakarya.
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to Reach Product Quality. *Design Approaches and Tools in Education and Training*, 125–135.
- Pandiangan, L., & Zulkarnaen, R. (2021). Keterkaitan Pemodelan Matematis Dalam Penyelesaian Soal Cerita. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(3), 559–570.
- Parameswari, P., Chandra, T. D., & Susiwo. (2018). Pelaksanaan Scaffolding untuk Mengatasi Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah PtLSV. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian Dan Pengembangan*, 3(5), 656–670.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). Educational Design Research: An Introduction. *Educational Design Research*, 11–50.
- Poçan, S., Altay, B., & Yaşaroğlu, C. (2023). The Effects of Mobile Technology on Learning Performance and Motivation in Mathematics Education. *Education and Information Technologies*, 28(1), 683–712.
- Prasetio, I., & Musril, H. A. (2021). Perancangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Menggunakan Smart Apps Creator 3. *Jurnal Manajemen Informatika (JUMIKA)*, 8(2), 91–100.
- Race, W., & Nash, S. (2010). *Moodle 1.9 Teaching Techniques: Creative Ways to Build Powerful And Affective Online Course*. Birmingham: PACKT Publishing.
- Ramli, R. Z., Ashaari, N. S., Noor, S. F. M., Noor, M. M., Yadegaridehkordi, E., Majid, N. A. A., Dahlan, H. A., & Wahab, A. N. A. (2024). Designing A Mobile Learning Application Model by Integrating Augmented Reality and Game Elements to Improve Student Learning Experience. *Education and Information Technologies*, 29(2), 1981–2008.
- Rohaeti, E. E., Evans, B. R., Wiyatno, T., Prahmana, R. C. I., & Hidayat, W. (2023). Differential Learning Assisted with SANTUY Mobile Application for Improving Students' Mathematical Understanding and Ability. *Journal on Mathematics Education*, 14(2), 275–292.
- Romi. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Teknologi Dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(2), 3019–3026.
- Setiawan, F. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII B SMP Pangudi Luhur Moyudan Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Tahun Ajaran 2017/2018. *Desimal: Jurnal Matematika*, 12(1), 25–35.
- Setyadi, D. (2017). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Sarana Berlatih Mengerjakan Soal Matematika. *Satya Widya*, 33(2), 87–92.
- Shoaib, M., Khan, S., Fitzpatrick, D., & Pitt, I. (2023). A Mobile E-Learning Application for Enhancement of Basic Mathematical Skills in Visually Impaired Children. *Universal Access in the Information Society*.
- Shodikin, A., Istiandaru, A., Purwanto, Subanji, & Sudirman. (2019). Thinking Errors of Pre-Service Mathematics Teachers in Solving Mathematical Modelling Task. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1), 1–6.

- Sholihah, F. (2018). Pengembangan Mobile Learning Matematika Berbasis Android Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan*, 1(1), 1-10.
- Sukmawarti, S., Hidayat, H., & Liliani, O. (2022). Implementasi Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(4), 886-894.
- Uddin, K. M. M., Dey, S. K., & Babu, H. Md. H. (2024). A Voice Assistive Mobile Application Tool to Detect Cardiovascular Disease Using Machine Learning Approach. *Biomedical Materials & Devices*, 2(2), 1246-1257.
- Wahyono, J. (2018). Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Untuk Pembelajaran Matematika Materi Operasi Aljabar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 1-10.
- Widoyoko, E. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Widyatama, A., & Pratama, F. (2022). Pengembangan Mobile Learning PINTHIR Berbasis Android Sebagai Sumber Belajar dan Sarana Mengerjakan Soal Trigonometri SMA. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 25-36.
- Yallah, S., & Huda, Y. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Smart App Creator3 Berbasis Android pada Mata Pelajaran Kerja Bengkel dan Gambar Teknik di SMKN 1 Sumatera Barat. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 1244-1255.
- Yuberti, Wardhani, D., & Latifah, S. (2021). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Smart Apps Creator Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1(2), 90-95.