

***Development Of Experiential Based Interactive Mobile Learning Simulation  
Multimedia For Junior High School Mathematical Problem Solving***

**Pengembangan Multimedia Simulasi *Mobile Learning* Interaktif Berbasis Pengalaman  
Untuk Pemecahan Masalah Matematika Sekolah Menengah Pertama**

Nanang Sriyadi<sup>1</sup>, Sofyan<sup>2</sup>, Zurweni<sup>3</sup>

Program Studi Magister Teknologi Pendidikan, Pascasarjana, Universitas Jambi<sup>1,2,3</sup>

Email: <sup>1</sup>nanangsriyadi@gmail.com

\*Corresponding Author

---

Received : 14 February 2026, Revised : 24 February 2026, Accepted : 26 February 2026.

---

**ABSTRACT**

*The aim of this research is to develop experiential-based interactive multimedia simulation mobile learning for junior high school mathematics problem solving, as well as to analyze the feasibility, user responses, and effectiveness of the developed product. This study employed a research and development method using the Lee and Owen development model, which includes the stages of needs analysis, design, development, implementation, and evaluation. The developed product is an Android-based mobile learning application containing material on linear equations in one variable, contextual interactive simulations, dynamic practice exercises, and learning evaluations designed to provide direct learning experiences. The research subjects consisted of media experts, subject-matter experts, mathematics teachers, and eighth-grade students of SMP Negeri 54 Muaro Jambi. Data were collected through expert validation instruments, teacher and student practicality questionnaires, and pretest and posttest to measure improvements in students' mathematical problem-solving abilities. Data analysis was conducted using qualitative and quantitative approaches to assess the feasibility, practicality, and effectiveness of the product. The results indicate that the interactive mobile learning multimedia is feasible based on expert evaluations, practical according to teacher and student assessments, and effective in improving students' mathematical problem-solving abilities.*

**Keywords:** *Interactive Multimedia Learning, Mobile Learning, Experiential Learning, Problem Solving, Mathematics.*

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan multimedia simulasi interaktif berbasis *experiential* dalam bentuk *mobile learning* untuk pemecahan masalah matematika tingkat SMP, serta menganalisis kelayakan, respons pengguna, dan efektivitas produk yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan metode *research and development* (R&D) dengan model pengembangan *Lee and Owen* yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Produk yang dikembangkan berupa aplikasi *mobile learning* berbasis Android yang memuat materi persamaan linear satu variabel, simulasi interaktif kontekstual, latihan soal dinamis, serta evaluasi pembelajaran yang dirancang untuk memberikan pengalaman belajar secara langsung. Subjek penelitian terdiri atas ahli media, ahli materi, guru matematika, dan peserta didik kelas VIII SMP Negeri 54 Muaro Jambi. Pengumpulan data dilakukan melalui instrumen validasi ahli, angket kepraktisan oleh guru dan peserta didik, serta pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. Analisis data dilakukan dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk menilai kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia *mobile learning* interaktif yang dikembangkan dinyatakan layak berdasarkan penilaian ahli, praktis berdasarkan respons guru dan peserta didik, serta efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik.

**Kata kunci:** Multimedia Pembelajaran Interaktif, *Mobile Learning, Experiential Learning*, Pemecahan Masalah, Matematika.

## 1. Pendahuluan

Pembelajaran matematika memiliki peran yang sangat penting dalam pembentukan dasar-dasar berpikir logis dan analitis yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Seperti yang dijelaskan dalam penelitian oleh Radiusman (2020), pemahaman konsep matematika yang tepat sangat krusial dalam pembelajaran matematika. Pemahaman konsep yang baik memungkinkan siswa untuk menyelesaikan masalah matematika secara mandiri, serta mampu memberikan contoh, membandingkan, menjelaskan, dan menarik kesimpulan dengan tepat. Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman konsep bukan hanya sekedar kemampuan menghafal rumus atau prosedur, tetapi lebih kepada kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep matematika dalam berbagai konteks.

Pembelajaran matematika memerlukan pendekatan yang tepat agar konsep-konsep yang abstrak dapat dipahami dengan mudah oleh siswa. Salah satu aspek yang mendukung keberhasilan dalam pembelajaran ini adalah penggunaan media yang efektif. Menurut Ummah (2021), penggunaan media pembelajaran yang menarik dan sesuai sangat penting dalam membantu siswa memahami materi matematika. Media pembelajaran yang tepat, seperti teknologi, dapat membawa konsep-konsep matematika lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Dengan demikian, perkembangan media pembelajaran menjadi hal yang sangat penting dalam mendukung pembelajaran matematika agar lebih menarik dan efektif.

Salah satu topik yang diajarkan di kelas VIII adalah persamaan linear satu variabel, yang merupakan konsep dasar dalam aljabar dan sangat penting untuk dipahami oleh siswa. Persamaan ini melibatkan satu variabel dan dapat diselesaikan melalui operasi matematika dasar. Meskipun merupakan materi dasar dalam matematika, banyak siswa yang menghadapi kesulitan dalam memahaminya. Ratnamutia dan Pujiastuti (2020) menyatakan bahwa kesulitan yang dialami siswa terutama terkait dengan pemahaman konsep dasar persamaan dan kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal cerita yang melibatkan persamaan linear satu variabel.

Dalam pembelajaran persamaan linear satu variabel, Sonia et. al (2022) menyatakan kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah matematis, seperti kurangnya kebiasaan dalam mengerjakan soal cerita yang mengandung indikator-indikator pemecahan masalah, kesulitan dalam merumuskan permasalahan ke dalam model matematika, serta pemilihan strategi yang tidak tepat untuk menyelesaikan soal.

Panduwinata et. al. (2019) juga menyatakan bahwa banyak siswa menghadapi kesulitan dalam mengubah masalah matematis menjadi persamaan linear satu variabel, terutama ketika dihadapkan dengan soal cerita. Sering kali, siswa kesulitan untuk memahami penerapan konsep persamaan linear satu variabel dalam konteks kehidupan sehari-hari. Akibatnya, mereka mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berupa narasi atau situasi yang memerlukan pemecahan masalah matematis. Hal ini menunjukkan pentingnya bagi guru untuk menerapkan pendekatan yang tepat dalam pengajaran materi ini, agar siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep dasar dengan baik.

Teknologi telah membawa dampak yang signifikan terhadap cara pembelajaran matematika dilaksanakan. Jayantika dan Namur (2022) menyatakan bahwa teknologi pembelajaran memiliki peran penting dalam meningkatkan literasi digital matematika siswa. Penggunaan alat digital seperti perangkat lunak pembelajaran matematika, aplikasi simulasi, dan platform pembelajaran *online* dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematika yang lebih rumit dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan. Dengan bantuan teknologi, siswa dapat belajar secara mandiri, mengakses materi kapan saja, dan melatih keterampilan matematika mereka dengan cara yang lebih fleksibel.

Selain itu, Saputra et al. (2023) mengemukakan bahwa dalam era *Society 5.0*, integrasi teknologi dalam pendidikan, terutama dalam pembelajaran matematika, semakin menjadi suatu

kebutuhan. Teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kurikulum yang mendukung pembelajaran yang lebih inovatif. Dengan pemanfaatan teknologi, pembelajaran matematika dapat dilaksanakan dengan cara yang lebih menyenangkan dan efektif, serta dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap mata pelajaran ini. Pembelajaran matematika berbasis teknologi memungkinkan adanya pendekatan yang lebih personal, di mana siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat telah membawa perubahan dalam pelaksanaan pembelajaran matematika salah satunya penggunaan media pembelajaran digital. Sylviani et al. (2020) menjelaskan bahwa penggunaan aplikasi simulasi seperti PHET dapat memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika dengan cara yang lebih visual dan interaktif. Alat bantu visual ini sangat bermanfaat dalam menjelaskan konsep-konsep yang sulit dipahami melalui metode pengajaran tradisional. Dengan aplikasi seperti PHET, siswa dapat langsung melihat hasil dari eksperimen matematis yang mereka lakukan, sehingga memudahkan mereka dalam memahami teori-teori matematika yang bersifat abstrak. Selain itu, Azkia et al. (2023) menambahkan bahwa media pembelajaran digital memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap hasil belajar matematika. Aplikasi-aplikasi digital ini memberikan peluang bagi siswa untuk belajar dengan cara yang lebih menyenangkan dan efektif, yang pada akhirnya dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan.

SMP Negeri 54 Muaro Jambi merupakan sekolah yang berdiri di Desa Nyogan, Kecamatan Mestong, Kabupaten Muaro Jambi yang memiliki 55 siswa. Secara geografis SMP Negeri 54 Muaro Jambi terletak di daerah perkebunan karet dan kelapa sawit dan daerah yang dikelilingi dengan sungai. SMP Negeri 54 Muaro Jambi menghadapi berbagai tantangan dalam usaha untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama dalam bidang matematika. Berdasarkan data dari pemetaan aset sekolah, terdapat beberapa kekurangan yang mempengaruhi proses pembelajaran. Sarana dan prasarana yang kurang lengkap menjadi salah satu kurangnya pendukung proses pembelajaran, terutama dalam hal media pembelajaran yang digunakan dalam pengajaran matematika. Salah satu aspek yang memerlukan perhatian serius adalah tidak adanya laboratorium matematika, padahal fasilitas ini sangat penting untuk mendukung pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika secara praktis. Selain itu, ketersediaan alat peraga matematika yang dapat membantu visualisasi materi juga sangat terbatas, yang berpengaruh pada keterbatasan siswa dalam memahami materi secara mendalam. Ditambah dengan belum lengkapnya buku pendukung dan media pembelajaran yang ada, proses pembelajaran di SMP Negeri 54 Muaro Jambi menjadi kurang optimal dan tidak maksimal dalam memenuhi kebutuhan belajar siswa.

Hasil wawancara dengan para guru di sekolah ini menunjukkan bahwa mereka kesulitan dalam menerapkan metode dan strategi dalam pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Keterbatasan sarana dan media pembelajaran menjadi salah satu faktor penting yang mempengaruhi proses pembelajaran. Selain itu, keterampilan dasar matematika siswa, seperti kemampuan berhitung, tergolong rendah, yang semakin memperburuk kondisi pembelajaran. Hal ini terlihat jelas dalam rendahnya kemampuan siswa dalam memahami soal-soal matematika, seperti soal pilihan ganda dan soal cerita yang melibatkan penerapan konsep-konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Tidak mengherankan jika nilai ketuntasan pembelajaran di SMP Negeri 54 Muaro Jambi juga rendah, dengan lebih dari 50% siswa belum mencapai ketuntasan dalam pembelajaran matematika. Kondisi ini menggambarkan adanya kebutuhan mendesak untuk peningkatan kualitas pembelajaran dengan menerapkan metode yang lebih efektif dan media pembelajaran yang lebih lengkap.

Data rapor pendidikan sekolah menunjukkan bahwa capaian kemampuan numerasi siswa dari beberapa indikator berada pada tingkat yang sedang. Berdasarkan laporan tersebut, 65% peserta didik sudah mencapai kompetensi minimum dalam kemampuan numerasi. Angka ini masih tergolong rendah, mengingat harapan untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa harus lebih tinggi. Kenaikan persentase peserta didik yang mencapai kompetensi

minimum sebesar 12,22% dari tahun sebelumnya menunjukkan adanya perkembangan. Upaya untuk mendorong lebih banyak siswa agar mencapai kompetensi numerasi yang lebih tinggi masih sangat dibutuhkan. Berdasarkan hasil analisis, 10% siswa berada pada level kemampuan numerasi mahir, 55% berada pada level cakap, 35% pada level mendasar, dan 0% membutuhkan intervensi. Hal ini menandakan bahwa meskipun sebagian besar siswa sudah berada pada level cakap, masih ada sebagian besar siswa yang berada pada level mendasar, yang menunjukkan kemampuan siswa dalam berpikir dan kemampuan penyelesaian masalah matematika sehari-hari masih perlu penguatan lebih lanjut.

Melihat kondisi yang ada, pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile learning* yang dapat diakses dengan fleksibel dan interaktif menjadi solusi yang sangat relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan sarana dan prasarana yang tersedia di sekolah, serta memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar dengan cara yang lebih menarik dan efektif. Dengan pengembangan media pembelajaran yang tepat, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa dan memperbaiki kualitas pembelajaran matematika di SMP Negeri 54 Muaro Jambi.

Sugandi et al. (2024) dalam penelitiannya mengenai pengembangan aplikasi *mobile learning* berbasis Android untuk mengajarkan pemodelan matematika pada materi pertidaksamaan linear satu variabel menemukan bahwa penggunaan aplikasi *mobile* dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Penelitian ini menekankan pentingnya pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Namun, fokus penelitian ini lebih pada materi pertidaksamaan linear, sementara penelitian ini akan lebih terfokus pada materi persamaan linear satu variabel, yang diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam bidang yang serupa

Lestari et al. (2023) menganalisis penggunaan media pembelajaran digital *PHET simulation* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media simulasi digital dapat membantu siswa memahami konsep-konsep matematika dengan lebih baik dan menyeluruh. Namun, penggunaan PHET lebih terfokus pada materi yang bersifat eksploratif dan kompleks. Sementara itu, penelitian ini akan memfokuskan pada pengembangan media pembelajaran yang lebih spesifik untuk materi dasar, seperti persamaan linear satu variabel. Dengan demikian, penelitian ini memberikan peluang untuk mengeksplorasi pengembangan media *mobile learning* yang lebih terarah dan aplikatif pada materi dasar matematika.

Romlawati et al. (2023) meneliti pengaruh model *contextual teaching and learning* (CTL) yang dibantu dengan media animasi terhadap hasil belajar siswa pada materi persamaan linear satu variabel. Penelitian ini menunjukkan bahwa media animasi dapat membantu siswa dalam memahami materi matematika. Namun, terdapat kekurangan dalam penelitian ini, yaitu belum adanya pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile learning* yang menggabungkan model CTL dengan animasi untuk materi persamaan linear satu variabel. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekurangan tersebut dengan mengembangkan media pembelajaran berbasis *mobile learning* yang mengintegrasikan berbagai fitur interaktif, seperti simulasi dan animasi.

Nurdiansyah et al. (2022) mengembangkan aplikasi *mobile learning* untuk materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel berbasis Android. Penelitian ini menunjukkan potensi besar penggunaan aplikasi m-learning dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Namun, penelitian ini terbatas pada pengembangan aplikasi yang belum dilengkapi dengan fitur simulasi untuk memahami konsep persamaan linear satu variabel. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *mobile learning* yang menyertakan fitur simulasi, dengan tujuan untuk mempermudah siswa dalam memahami konsep persamaan linear satu variabel.

Lintjewas et al. (2022) mengembangkan aplikasi *mobile learning* berbasis Android untuk materi persamaan linear satu variabel, yang menunjukkan efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Namun, aplikasi yang

dikembangkan dalam penelitian ini bersifat lebih umum dan tidak dilengkapi dengan fitur tambahan yang dapat membantu siswa dalam mengatasi kesulitan dalam memahami soal cerita atau masalah kontekstual. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekurangan tersebut dengan mengembangkan aplikasi yang lebih spesifik, yang dapat membantu siswa mengatasi tantangan-tantangan yang mereka hadapi dalam memecahkan soal cerita persamaan linear satu variabel.

Penelitian ini memiliki kontribusi yang sangat penting dalam konteks pengembangan pembelajaran matematika, khususnya pada materi persamaan linear satu variabel. Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah mengembangkan aplikasi *mobile learning* dan media pembelajaran berbasis teknologi, masih terdapat kekurangan yang signifikan dalam hal integrasi teknologi dengan pendekatan yang lebih menyeluruh dan spesifik untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi dan pemecahan masalah matematika. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile learning* yang menggabungkan fitur interaktif seperti simulasi, animasi, dan pendekatan kontekstual diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi siswa.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan solusi inovatif yang lebih efektif dalam memfasilitasi pembelajaran materi persamaan linear satu variabel. Dengan mengintegrasikan teknologi dan pendekatan yang lebih interaktif, siswa akan memiliki pengalaman pembelajaran yang lebih menyenangkan dan mendalam, yang tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga keterampilan mereka dalam menyelesaikan masalah matematika secara praktis. Selain itu, pengembangan aplikasi *mobile learning* yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja akan mendukung pembelajaran yang lebih fleksibel dan sesuai dengan tuntutan zaman, terutama di era *Society 5.0* yang menuntut keterampilan digital dan pembelajaran berbasis teknologi.

Berdasarkan uraian tersebut, pentingnya mengembangkan media pembelajaran berbasis *mobile learning* untuk materi persamaan linear satu variabel semakin jelas, terutama karena tantangan siswa dalam memahami konsep matematika yang abstrak. Inovasi media pembelajaran ini diharapkan mampu memberikan solusi efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, pemecahan masalah sekaligus menghadirkan pengalaman belajar yang lebih fleksibel, menarik, dan interaktif.

Urgensi penelitian ini diperkuat oleh penerapan kurikulum baru yang mengusung pendekatan pembelajaran mendalam dengan kerangka pembelajaran multikomponen yang meliputi: praktik pedagogis, lingkungan pembelajaran, pemanfaatan digital, dan kemitraan pembelajaran. Dalam kerangka Michael Fullan et al., (2018) *deep learning* bukan sekadar penguasaan konten, melainkan menumbuhkan kompetensi global seperti karakter, kewarganegaraan, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan berpikir kritis (6Cs) melalui pengalaman belajar yang nyata dan bermakna.

Lebih jauh lagi, kurikulum juga memasukkan elemen penting berupa pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial dalam ranah pendidikan dimulai fase C samapai fase F. Hal ini menegaskan bahwa peserta didik tidak hanya dituntut memahami materi pelajaran, tetapi juga harus mampu memanfaatkan teknologi digital sebagai bagian dari proses belajar yang berkelanjutan. Integrasi *mobile learning* dalam pembelajaran matematika dapat menjadi jembatan untuk menanamkan keterampilan tersebut sejak dini.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya penting, tetapi juga mendesak dilakukan. Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif simulasi *mobile learning* diharapkan mampu menjawab kebutuhan pendidikan di era digital, mendukung penerapan kurikulum baru, serta menyiapkan siswa agar lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi, khususnya dalam hal pemanfaatan koding dan kecerdasan artifisial dalam proses pembelajaran serta kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Maka peneliti tertarik untuk mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif yang berjudul **"Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Simulasi *Mobile Learning* Berbasis Eksperiensial Untuk Pemecahan Masalah Matematika SMP"**

## 2. Kajian Pustaka

### **Mobile Learning**

Menurut Ninghardjanti et al. (2020), *mobile learning* merupakan pendekatan pembelajaran berbasis teknologi yang memungkinkan peserta didik mengakses materi, instruksi, dan aplikasi pembelajaran kapan saja dan di mana saja. Fleksibilitas ini dapat meningkatkan perhatian peserta didik terhadap materi pembelajaran, mendorong pengalaman belajar yang lebih komprehensif, serta menumbuhkan motivasi untuk belajar sepanjang hayat. Selain itu, dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, *mobile learning* memberikan peluang yang lebih besar untuk kolaborasi dan interaksi informal antarpeserta didik.

### **Teori Konstruktivisme**

Teori konstruktivisme yang dikembangkan oleh Vygotsky (1978) menekankan bahwa pembelajaran terjadi melalui interaksi aktif peserta didik dengan materi pembelajaran serta dengan orang lain dalam konteks sosial. Vygotsky berpendapat bahwa pembelajaran yang optimal berlangsung ketika peserta didik terlibat dalam proses yang memungkinkan mereka membangun pengetahuannya sendiri melalui eksplorasi dan pemecahan masalah. Dalam konteks *mobile learning*, teori ini sangat relevan karena aplikasi pembelajaran memungkinkan peserta didik mengeksplorasi materi secara mandiri, bereksperimen dengan konsep matematika, serta menyelesaikan masalah secara interaktif. Melalui interaksi langsung dengan materi pembelajaran, seperti simulasi persamaan linear satu variabel, peserta didik dapat mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih mendalam dan autentik.

### **Teori Pembelajaran Konseptual**

Teori pembelajaran konseptual yang dikemukakan oleh Skemp (2006) menekankan pentingnya pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika, dengan fokus pada pemahaman konsep daripada sekadar menghafal prosedur. Skemp menyatakan bahwa pemahaman konseptual yang kuat memungkinkan peserta didik menerapkan pengetahuan matematika dalam konteks yang lebih luas, bukan hanya mengingat langkah-langkah prosedural. Dalam pembelajaran persamaan linear satu variabel, pendekatan ini sangat relevan karena peserta didik perlu memahami konsep dasar persamaan dan variabel, bukan sekadar prosedur penyelesaiannya. Multimedia simulasi *mobile learning* interaktif, dengan kemampuannya menyajikan representasi visual secara interaktif, dapat menjadi media yang efektif untuk mendukung pemahaman konseptual. Mayer (2001) menyatakan bahwa penggunaan unsur multimedia seperti teks, gambar, dan animasi dapat memfasilitasi konstruksi pemahaman konsep matematika yang lebih mendalam serta mendukung pengembangan keterampilan pemecahan masalah yang fleksibel.

### **Pembelajaran Kontekstual**

Pembelajaran kontekstual atau *Contextual Teaching and Learning* (CTL) merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan keterkaitan antara materi pembelajaran dengan situasi dunia nyata. Menurut Johnson (2002), pembelajaran kontekstual memberikan makna yang lebih mendalam terhadap materi dengan mengaitkan konsep yang dipelajari dengan situasi yang relevan dalam kehidupan peserta didik, seperti menghitung harga barang atau mengukur jarak. Dalam pembelajaran persamaan linear satu variabel, pendekatan ini membantu peserta didik memahami penerapan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, peserta didik dapat diminta menghitung harga setelah diskon menggunakan persamaan linear atau menentukan waktu tempuh berdasarkan hubungan antara kecepatan dan jarak, sehingga meningkatkan relevansi konsep matematika dalam konteks nyata.

### **Pendekatan *Concrete Representational Abstract (CRA)***

Pendekatan *Concrete Representational Abstract (CRA)* yang dikemukakan oleh Bruner (1966) menjelaskan bahwa pemahaman matematika berkembang melalui tiga tahapan utama, yaitu konkret, representasional, dan abstrak. Tahap konkret melibatkan penggunaan benda nyata untuk mempelajari konsep matematika sehingga peserta didik dapat melihat dan mengalami konsep tersebut secara langsung. Tahap representasional melibatkan penggunaan gambar atau diagram untuk merepresentasikan konsep abstrak sehingga membantu peserta didik memvisualisasikan ide matematika. Tahap terakhir, yaitu tahap abstrak, melibatkan penggunaan simbol atau persamaan untuk merepresentasikan konsep secara simbolik, sehingga peserta didik mampu bekerja dengan ide-ide yang lebih kompleks dan abstrak.

### **Pemecahan Masalah Matematika**

Menurut Nissa (2015), masalah matematika merupakan situasi di mana metode penyelesaiannya tidak langsung tampak. Kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika dapat disebabkan oleh ketidakpahaman terhadap pernyataan masalah, kebingungan dalam menentukan langkah awal, atau keraguan dalam memilih strategi yang tepat. Selain itu, tidak semua soal matematika dapat dikategorikan sebagai masalah, karena suatu masalah harus memberikan tingkat tantangan yang sesuai dengan kemampuan peserta didik tanpa menimbulkan beban kognitif yang berlebihan. Oleh karena itu, masalah yang diberikan kepada peserta didik perlu disesuaikan dengan tingkat pemahaman mereka agar memberikan manfaat optimal dalam proses pembelajaran.

## **3. Metode**

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan multimedia *Lee and Owens (2004)* yang terdiri atas tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi, karena model ini dinilai sistematis, fleksibel, serta sesuai untuk pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis teknologi. Subjek penelitian meliputi ahli media, ahli materi, guru matematika, serta peserta didik SMP Negeri 54 Muaro Jambi sebagai pengguna, dengan tujuan menghasilkan dan menyempurnakan multimedia simulasi mobile learning berbasis experiential pada materi persamaan linear satu variabel. Data penelitian dikumpulkan melalui wawancara, angket, observasi, dan tes hasil belajar, sehingga diperoleh data kualitatif dan kuantitatif untuk menilai kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas produk. Data kualitatif dianalisis menggunakan model interaktif Miles dan Huberman melalui tahapan reduksi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan. Sementara itu, data kuantitatif dianalisis secara deskriptif untuk mengolah hasil validasi ahli, penilaian kepraktisan oleh guru dan peserta didik, serta peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik, sehingga memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kualitas dan efektivitas multimedia pembelajaran yang dikembangkan.

## **4. Hasil dan Pembahasan**

### **Proses Pengembangan Multimedia Interaktif *Mobile Learning* Berbasis *Experiential* untuk Pemecahan Masalah Matematika di SMP**

Berdasarkan hasil angket yang dibagikan kepada peserta didik, sebanyak 68% menyatakan mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran matematika, dan 80% mengaku menghadapi hambatan dalam proses pembelajaran matematika. Sebaliknya, 92% peserta didik menyatakan tertarik pada pembelajaran yang memanfaatkan telepon seluler dan media digital yang dilengkapi dengan simulasi serta eksperimen langsung.

Implementasi multimedia digital interaktif memerlukan dukungan sumber daya teknologi yang memadai di sekolah. Berdasarkan hasil angket, 100% peserta didik memiliki telepon seluler pribadi, dengan 60% di antaranya telah menggunakan sistem operasi Android terbaru sehingga dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran di kelas. Tingkat literasi digital peserta didik juga tergolong tinggi, dengan 90% mampu menggunakan telepon seluler dan internet untuk mengakses informasi pembelajaran. Dari segi konektivitas, pemetaan aset sekolah menunjukkan tersedianya satu router untuk akses internet, sementara telepon seluler peserta didik terhubung melalui dua penyedia layanan seluler yang berbeda. Dengan demikian, pengembangan multimedia interaktif ini sangat sesuai untuk diterapkan di SMP Negeri 54 Muaro Jambi.

Kurikulum yang digunakan dalam pengembangan multimedia ini adalah Kurikulum Merdeka dengan fokus pada materi persamaan linear satu variabel yang mencakup tiga pertemuan, yaitu menentukan kalimat terbuka dan tertutup, memodelkan persamaan linear satu variabel, serta menyelesaikan persamaan linear satu variabel.

Setelah tahap analisis, dilanjutkan dengan tahap perancangan multimedia interaktif. Proses perancangan diawali dengan penyusunan jadwal pengembangan yang dilaksanakan pada periode Juli 2025 hingga Februari 2026, serta pembentukan tim pengembang yang terdiri atas pengembang, dosen pembimbing, validator media dan materi, praktisi (guru matematika), serta peserta didik kelas VIII SMP Negeri 54 Muaro Jambi.

Tahap perancangan mencakup spesifikasi multimedia pembelajaran yang dikembangkan dalam bentuk aplikasi Android. Proses diawali dengan pembuatan flowchart dan storyboard, kemudian dilanjutkan dengan penyusunan konten. Aplikasi diberi nama SMART Lin (Smart Linear Equations One Variable) dengan tujuan pembelajaran yang disesuaikan berdasarkan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 046/H/Kr/2025.

Untuk menjamin pengelolaan proses pengembangan, dilakukan pengendalian konfigurasi melalui dokumentasi versi dan tiga tahap pengujian aplikasi, yaitu versi 1 untuk uji beta, versi 2 untuk revisi ahli, dan versi 3 untuk uji pengguna. Seluruh berkas disimpan secara terorganisasi dalam Google Drive.

Setelah tahap perancangan selesai, dilanjutkan dengan pengembangan multimedia sesuai spesifikasi dan kebutuhan belajar peserta didik. Multimedia dikembangkan menggunakan platform Kodular sehingga menghasilkan aplikasi Android berekstensi .apk. Aplikasi dirancang dengan fitur drag-and-drop serta konfigurasi block code agar seluruh tombol dan halaman berfungsi dengan baik. Sistem diintegrasikan dengan basis data akun pengguna melalui Google Firebase, sementara konten pembelajaran, simulasi, dan soal evaluasi dikelola menggunakan Google Spreadsheet. Media pendukung seperti gambar dirancang menggunakan Canva dan disimpan dalam basis data cloud melalui Cloudinary.

Setelah proses pengembangan selesai, dilakukan validasi oleh ahli media, Dr. Boby Sefrinando, M.Pd., dan ahli materi, Dr. Rohati, M.Pd., untuk memperoleh masukan terkait aspek media dan konten. Seluruh catatan evaluasi dijadikan dasar untuk melakukan revisi multimedia.

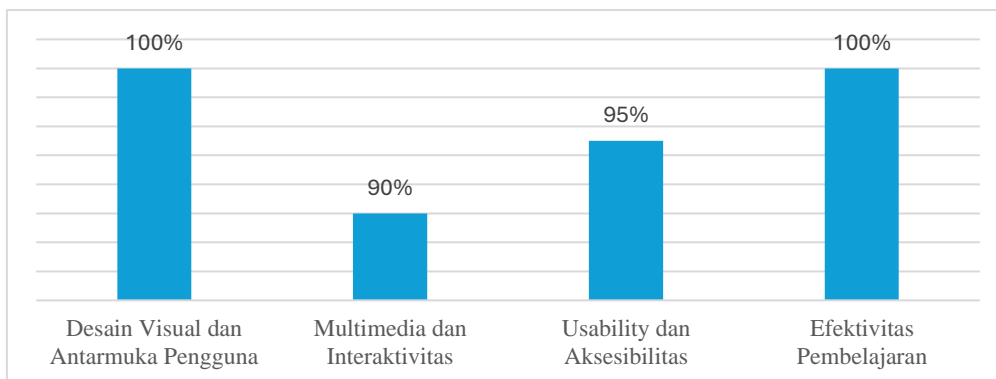
Setelah revisi, dilakukan uji coba kepada praktisi (guru matematika), uji perorangan dengan tiga peserta didik, uji kelompok kecil dengan delapan peserta didik, serta uji lapangan kepada seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 54 Muaro Jambi. Selanjutnya, multimedia diimplementasikan dalam pembelajaran selama tiga pertemuan pada materi persamaan linear satu variabel.

### **Kelayakan Teoretis Multimedia Interaktif *Mobile Learning* Berbasis *Experiential* untuk Pemecahan Masalah Matematika di SMP**

Pengembangan multimedia interaktif *mobile learning* berbasis *experiential* dilakukan secara sistematis sesuai tahapan pengembangan yang telah direncanakan. Setelah tahap desain dan pengembangan selesai, tahap berikutnya adalah validasi produk oleh ahli media dan ahli materi. Validasi media bertujuan untuk menilai kelayakan multimedia dari aspek desain visual



dan antarmuka, interaktivitas, kemudahan penggunaan (*usability*), aksesibilitas, serta efektivitas dalam mendukung proses pembelajaran. Validasi media dilakukan oleh Dr. Bobby Sefrinando, M.Pd., dosen Universitas Islam Negeri Sultan Thaha Saifuddin Jambi.



**Gambar 1. Grafik Hasil Validasi Ahli Media**

Aspek desain visual dan antarmuka merupakan komponen esensial dalam pengembangan multimedia pembelajaran interaktif. Menurut Mayer (2001), desain multimedia yang efektif harus mempertimbangkan integrasi teks, gambar, animasi, serta penyajian informasi yang relevan untuk memfasilitasi pemahaman peserta didik. Multimedia yang dikembangkan telah menerapkan prinsip-prinsip tersebut dengan menampilkan elemen visual yang jelas, ikon yang konsisten, warna yang menarik, serta tata letak antarmuka yang mudah dinavigasi oleh pengguna. Hasil angket validasi ahli media menunjukkan skor rata-rata sebesar 100% pada aspek desain visual dan antarmuka, yang mengindikasikan bahwa multimedia tersebut sangat valid dari segi tampilan dan kemudahan navigasi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sugandi, Palupi, dan Hidayat (2024) yang melaporkan bahwa kualitas desain visual pada aplikasi mobile learning matematika berkontribusi signifikan terhadap kenyamanan dan keterlibatan siswa.

Interaktivitas juga menjadi fokus utama dalam pengembangan multimedia ini. Mayer (2001) menekankan bahwa pengorganisasian materi ke dalam segmen-segmen kecil serta integrasi teks, gambar, dan simulasi secara efektif dapat meningkatkan pemahaman siswa. Multimedia yang dikembangkan memanfaatkan simulasi interaktif sebagai fitur inti yang memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan konsep matematika yang bersifat abstrak. Kolb (2007) menjelaskan bahwa simulasi memberikan pengalaman belajar autentik yang mendukung pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*). Hasil validasi menunjukkan bahwa aspek multimedia dan interaktivitas memperoleh skor sebesar 90%, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Hal ini sejalan dengan penelitian Maula (2023) yang menemukan bahwa mobile learning berbasis Articulate Storyline dengan tingkat interaktivitas tinggi secara signifikan meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

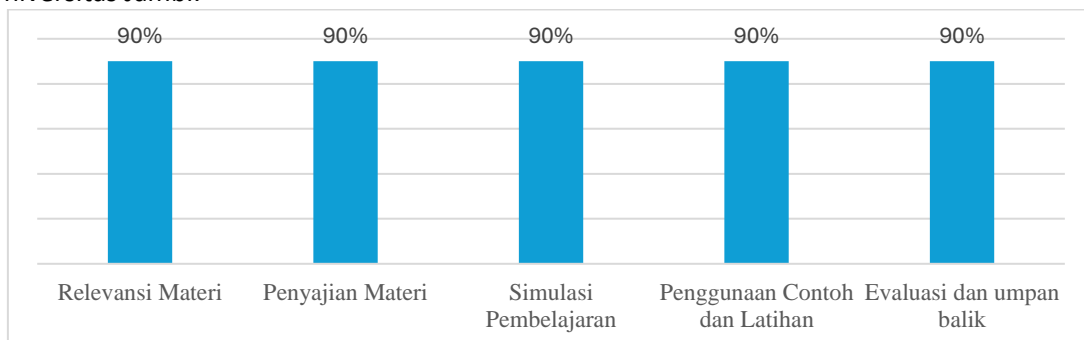
Pada aspek kegunaan dan aksesibilitas, multimedia pembelajaran harus mudah digunakan serta dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Nielsen (1993) menekankan pentingnya desain antarmuka yang ramah pengguna untuk mencegah kesulitan dalam pengoperasian media pembelajaran berbasis teknologi. Selain itu, Traxler (2007) menyatakan bahwa salah satu keunggulan utama mobile learning adalah fleksibilitas akses yang mendukung pembelajaran mandiri. Hasil validasi ahli media pada aspek kegunaan dan aksesibilitas menunjukkan skor rata-rata sebesar 93,74%, yang menunjukkan bahwa multimedia ini sangat mudah digunakan dan diakses. Hal tersebut mendukung pandangan Dewey (1938) bahwa pembelajaran yang bermakna menuntut keterlibatan aktif peserta didik dengan lingkungan belajarnya.

Efektivitas multimedia dalam mendukung proses pembelajaran juga memperoleh skor evaluasi yang sangat tinggi. Multimedia pembelajaran yang efektif harus mampu memfasilitasi siswa dalam membangun pengetahuan secara mandiri melalui eksplorasi, sebagaimana

ditegaskan oleh Vygotsky (1978). Skemp (2006) juga menekankan pentingnya pemahaman konseptual dalam pembelajaran matematika, bukan sekadar hafalan prosedural. Multimedia ini dirancang untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah matematika siswa berdasarkan tahapan Polya (1957), yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi solusi. Hasil evaluasi ahli media pada aspek efektivitas pembelajaran mencapai skor 100%, yang menunjukkan bahwa fitur multimedia sangat mendukung proses pembelajaran serta kemampuan pemecahan masalah siswa.

Secara keseluruhan, hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif berbasis mobile learning berbasis pengalaman yang dikembangkan memperoleh skor validasi sebesar 96,47%. Persentase tersebut berada pada rentang 81%–100% yang dikategorikan sangat valid. Temuan ini konsisten dengan tinjauan sistematis oleh Tang et al. (2023) yang menyimpulkan bahwa mobile learning dalam pendidikan matematika efektif apabila didukung oleh desain visual yang baik, interaktivitas yang tinggi, serta kemudahan akses. Dengan demikian, multimedia pembelajaran yang dikembangkan dinilai layak digunakan sebagai media pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah pertama untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah siswa.

Setelah tahap pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berbasis mobile learning berbasis pengalaman selesai, tahap selanjutnya adalah validasi materi oleh ahli materi untuk memastikan bahwa konten pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran, kurikulum, serta karakteristik siswa sekolah menengah pertama. Validasi materi bertujuan untuk menilai kesesuaian materi yang disajikan dalam multimedia, meliputi aspek relevansi materi, penyajian, keterpaduan dengan simulasi pembelajaran, penggunaan contoh dan latihan, serta evaluasi dan umpan balik. Validasi materi dilakukan oleh Dr. Rohati, M.Pd., dosen Pendidikan Matematika Universitas Jambi.



**Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Ahli Materi**

Relevansi materi merupakan aspek fundamental dalam pengembangan multimedia pembelajaran. Materi persamaan linear satu variabel yang digunakan dalam multimedia ini disusun sesuai dengan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 046/H/Kr/2025 tentang Capaian Pembelajaran pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Berdasarkan penilaian ahli materi, aspek relevansi materi memperoleh skor sebesar 90%, yang menunjukkan bahwa konten sangat selaras dengan tujuan pembelajaran dan kurikulum yang berlaku. Catatan penelaah terkait kelengkapan tujuan pembelajaran telah direvisi untuk menyempurnakan produk. Temuan ini sejalan dengan Fajri dan Pratiwi (2024) yang menyatakan bahwa kesesuaian dengan kurikulum merupakan faktor utama dalam menentukan validitas media pembelajaran matematika digital.

Penyajian materi dalam multimedia juga berperan penting dalam menentukan efektivitas pembelajaran. Mayer (2001) menegaskan bahwa pengembangan multimedia harus mempertimbangkan kejelasan petunjuk visual dan simbolisasi untuk mengoptimalkan pemahaman siswa. Johnson (2002) berpendapat bahwa pembelajaran menjadi lebih bermakna ketika materi dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata siswa. Hal ini sejalan dengan Bruner (1966) yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika sebaiknya berlangsung melalui tahapan konkret, representasional, dan abstrak. Hasil validasi menunjukkan bahwa aspek

penyajian materi memperoleh skor 90%, yang mengindikasikan bahwa penyajian materi dalam multimedia tergolong sangat baik. Masukan penelaah terkait penyajian contoh dari konteks umum menuju konsep abstrak telah direvisi sehingga materi menjadi lebih sistematis dan mudah dipahami. Hal ini mendukung temuan Ningrum (2023) bahwa penyajian materi kontekstual dalam mobile learning meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Fitur utama multimedia pembelajaran ini adalah simulasi pembelajaran yang dirancang untuk memvisualisasikan konsep persamaan linear satu variabel secara interaktif. Simulasi memungkinkan siswa melakukan praktik langsung secara digital sehingga konsep yang abstrak menjadi lebih konkret. Kolb (2007) menekankan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman terdiri atas empat tahapan, yaitu pengalaman konkret, refleksi, konseptualisasi abstrak, dan eksperimen aktif. Keempat tahapan tersebut diimplementasikan dalam simulasi pembelajaran pada multimedia ini. Berdasarkan penilaian ahli materi, kesesuaian simulasi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran dan kemampuan pemecahan masalah siswa memperoleh skor 90%, yang menunjukkan tingkat validitas yang sangat tinggi. Temuan ini didukung oleh meta-analisis Güler et al. (2022) yang menunjukkan bahwa mobile learning berbasis interaksi dan simulasi memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pencapaian belajar matematika siswa.

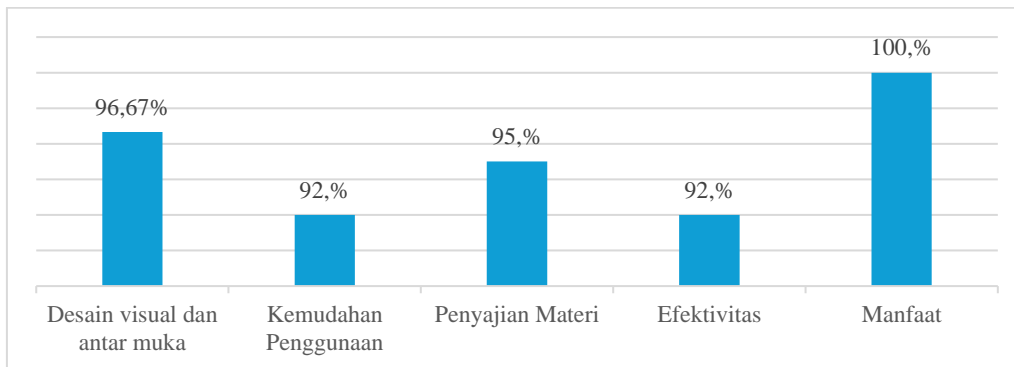
Penggunaan contoh, latihan, evaluasi, dan umpan balik dalam multimedia ini dirancang secara bervariasi dan bertahap untuk membimbing siswa dalam memahami persamaan linear satu variabel. Skemp (2006) menekankan pentingnya pemahaman konseptual dalam pembelajaran matematika agar siswa mampu menerapkan pengetahuan dalam berbagai konteks. Menurut Nissa (2015), latihan berfungsi untuk memperkuat penguasaan prosedural, sedangkan soal pemecahan masalah menuntut penerapan strategi yang lebih kompleks. Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa aspek contoh, latihan, evaluasi, dan umpan balik memperoleh skor 90%, yang berarti komponen-komponen tersebut sangat valid dan secara optimal mendukung proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa skor validitas materi mencapai 90%, yang termasuk dalam kategori "sangat valid" (81%–100%). Dengan demikian, materi persamaan linear satu variabel yang dikembangkan dalam multimedia pembelajaran interaktif berbasis mobile learning berbasis pengalaman dinilai layak untuk digunakan. Apabila dikombinasikan dengan hasil validasi ahli media yang telah diperoleh sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif berbasis mobile learning berbasis pengalaman untuk pemecahan masalah matematika SMP telah memenuhi kelayakan secara teoretis dan siap untuk memasuki tahap uji coba berikutnya.

### **Evaluasi Praktisi oleh Guru Matematika terhadap Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Mobile Learning Berbasis Pengalaman untuk Pemecahan Masalah Matematika SMP**

Setelah melalui tahap validasi ahli dan revisi, multimedia selanjutnya diuji untuk menilai kepraktisan penggunaannya. Uji coba ini melibatkan evaluasi lapangan oleh praktisi, yaitu guru matematika di SMP Negeri 54 Muaro Jambi.

Evaluasi praktisi difokuskan pada aspek desain visual dan antarmuka, kemudahan penggunaan, penyajian materi, efektivitas pembelajaran, serta manfaat penggunaan aplikasi. Guru melakukan uji coba penggunaan aplikasi pembelajaran dan memberikan penilaian dengan hasil sebagai berikut.



**Gambar 3. Hasil Evaluasi Guru**

Aspek desain visual dan antarmuka memperoleh penilaian yang tinggi dari para guru. Tampilan multimedia dinilai menarik, jelas, dan mudah dipahami oleh siswa, sehingga memudahkan guru dalam mengintegrasikan media tersebut ke dalam proses pembelajaran. Visual yang dirancang dengan baik membantu guru menghemat waktu dalam menjelaskan materi karena informasi disajikan secara sistematis dan komunikatif. Hal ini sejalan dengan pendapat Richard E. Mayer (2001) yang menyatakan bahwa desain visual yang efektif dalam multimedia dapat meningkatkan keterlibatan pengguna serta memfasilitasi pemrosesan informasi. Temuan ini juga mendukung penelitian yang dilakukan oleh Fajri dan Pratiwi (2024), yang menyimpulkan bahwa desain antarmuka digital yang sederhana dan konsisten dalam media pembelajaran berperan penting dalam meningkatkan kepraktisan penggunaan media bagi guru.

Aspek kemudahan penggunaan multimedia juga memperoleh evaluasi yang sangat positif dari para praktisi. Guru menyatakan bahwa multimedia mudah dioperasikan, memiliki navigasi yang jelas, serta tidak memerlukan keterampilan teknis yang kompleks. Kemudahan ini memungkinkan guru untuk langsung menerapkan multimedia di kelas tanpa pelatihan khusus, yang menunjukkan bahwa media tersebut telah memenuhi prinsip usability dalam pembelajaran berbasis teknologi. Temuan ini sejalan dengan Ningrum (2023), yang menyatakan bahwa mobile learning yang dirancang dengan navigasi sederhana dan alur penggunaan yang jelas lebih mudah diimplementasikan oleh guru serta berdampak positif terhadap pembelajaran matematika.

Dalam aspek penyajian materi, guru menilai bahwa materi persamaan linear satu variabel disajikan secara jelas, terstruktur, dan menarik. Penyajian materi yang sistematis membantu guru dalam menyampaikan konsep matematika mulai dari tahap pengenalan hingga pemecahan masalah. Kehadiran simulasi interaktif juga membantu guru menjelaskan konsep yang bersifat abstrak secara lebih konkret. Hal ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Jerome Bruner (1966) yang menekankan pentingnya penyajian materi dari tahap konkret menuju abstrak untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika oleh siswa. Selain itu, penyajian materi yang kontekstual dinilai membantu guru dalam mengaitkan materi dengan situasi kehidupan nyata yang relevan bagi siswa.

Aspek efektivitas pembelajaran juga memperoleh penilaian tinggi dari guru. Mereka menyatakan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran interaktif meningkatkan keterlibatan siswa, mendorong partisipasi aktif, serta membantu siswa memahami konsep dan menyelesaikan masalah. Multimedia ini dinilai sebagai alat bantu pembelajaran yang efektif dalam mendukung peran guru sebagai fasilitator pembelajaran yang berpusat pada siswa. Temuan ini konsisten dengan hasil meta-analisis yang dilakukan oleh Güler dkk. (2022), yang menyimpulkan bahwa mobile learning dalam pendidikan matematika memiliki dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar dan prestasi matematika siswa.

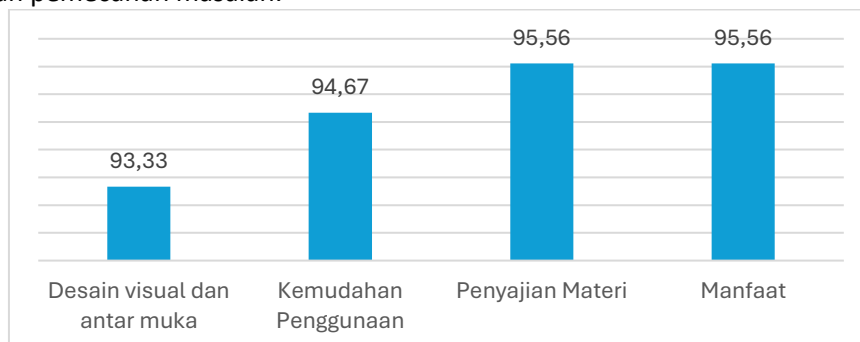
Manfaat penggunaan multimedia dalam pembelajaran juga dievaluasi oleh para praktisi. Guru menyatakan bahwa multimedia pembelajaran interaktif dapat digunakan baik sebagai alat bantu mengajar di kelas maupun sebagai sarana belajar mandiri bagi siswa di luar kelas. Fleksibilitas penggunaan multimedia memberikan kemudahan bagi guru dalam merancang

kegiatan pembelajaran yang lebih variatif dan inovatif. Temuan ini sejalan dengan Asmi (2021), yang melaporkan bahwa media pembelajaran matematika berbasis mobile learning memperoleh penilaian sangat baik dari guru dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar, dengan tingkat ketuntasan siswa mencapai 73%.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi praktisi menunjukkan bahwa multimedia simulasi mobile learning interaktif memperoleh skor rata-rata kepraktisan sebesar 94,78%. Persentase ini berada pada rentang 81%–100% yang dikategorikan sangat praktis. Dengan demikian, multimedia pembelajaran interaktif yang dikembangkan dinilai sangat praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran matematika SMP. Jika dikombinasikan dengan hasil validasi ahli media dan ahli materi, multimedia ini telah memenuhi kriteria validitas dan kepraktisan, serta siap untuk dilanjutkan pada tahap pengujian efektivitas dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

### Respons Siswa terhadap Multimedia Pembelajaran Interaktif Mobile Learning Berbasis Pengalaman untuk Pemecahan Masalah Matematika SMP

Setelah multimedia simulasi mobile learning interaktif dinyatakan sangat valid oleh ahli media dan ahli materi serta sangat praktis berdasarkan evaluasi praktisi (guru), tahap selanjutnya adalah uji coba kepada siswa untuk menilai kepraktisan penggunaan multimedia dari perspektif pengguna akhir. Uji coba kepada siswa dilakukan secara bertahap, yaitu melalui uji coba perorangan (*one-on-one*), uji coba kelompok kecil (*small group*), dan uji coba lapangan (*field trial*). Pendekatan bertahap ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai kemudahan penggunaan, tingkat keterlibatan, serta manfaat multimedia dalam mendukung pembelajaran matematika, khususnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.



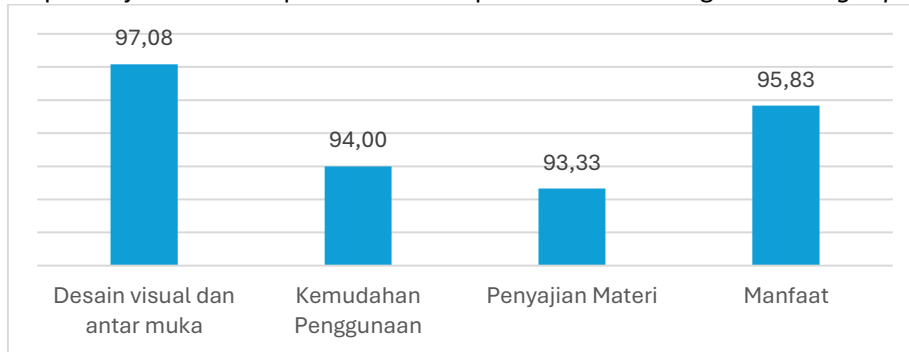
**Gambar 4. Hasil Uji Coba Perorangan (*One-on-One Trial*)**

Uji coba perorangan dilakukan terhadap tiga siswa kelas VIII dari SMP Negeri 54 Muaro Jambi yang mewakili kemampuan akademik beragam, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Selama uji coba, dilakukan observasi terhadap aktivitas siswa dalam mengeksplorasi fitur multimedia, mempelajari materi, serta mengerjakan latihan yang tersedia di dalam media (*soal isian*). Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa mampu menggunakan multimedia dengan mudah tanpa mengalami kesulitan yang berarti. Mereka dapat menavigasi menu, memahami petunjuk, serta berinteraksi secara mandiri dengan simulasi pembelajaran.

Hasil angket menunjukkan bahwa seluruh aspek yang dinilai—meliputi desain visual dan antarmuka, kemudahan penggunaan, penyajian materi, serta manfaat multimedia—berada pada rentang 81%–100%. Secara keseluruhan, rata-rata persentase kepraktisan pada uji coba perorangan mencapai 94,51%, yang termasuk dalam kategori *sangat praktis*.

Temuan dari uji coba perorangan menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran telah memenuhi karakteristik *user-friendly mobile learning* dan bersifat adaptif terhadap perbedaan kemampuan siswa. Hal ini sejalan dengan tinjauan sistematis yang dilakukan oleh Tang dkk. (2023), yang menyimpulkan bahwa mobile learning dalam pendidikan matematika cenderung efektif dan praktis apabila dirancang dengan antarmuka sederhana, instruksi yang jelas, serta interaksi yang intuitif, sehingga sesuai bagi siswa dengan kemampuan yang heterogen.

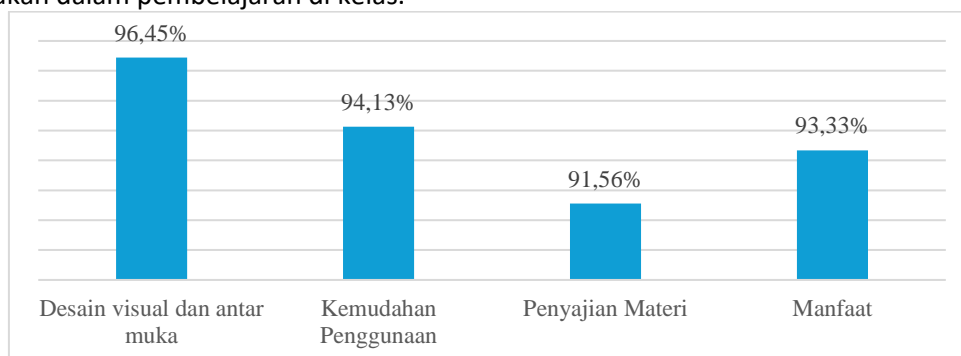
Tahap selanjutnya adalah uji coba kelompok kecil yang melibatkan delapan siswa kelas VIII dari SMP Negeri 54 Muaro Jambi. Uji coba ini bertujuan untuk mengevaluasi konsistensi kepraktisan multimedia ketika digunakan secara bersamaan oleh beberapa siswa. Aspek yang dinilai meliputi desain visual dan antarmuka, kemudahan penggunaan multimedia dalam pembelajaran, penyajian materi, serta manfaat penggunaan multimedia. Hasil menunjukkan bahwa setiap aspek memperoleh skor pada rentang 81%–100%. Rata-rata persentase kepraktisan pada uji coba kelompok kecil mencapai 95% dan dikategorikan *sangat praktis*.



**Gambar 5. Hasil Evaluasi Uji Coba Kelompok Kecil**

Hasil tersebut menunjukkan bahwa multimedia tidak hanya mudah digunakan secara individual, tetapi juga tetap praktis dan efektif dalam konteks pembelajaran kelompok. Penyajian materi yang menarik serta simulasi interaktif membantu siswa berdiskusi dan saling bertukar pemahaman dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Hal ini konsisten dengan temuan Tang dkk. (2023) yang melaporkan bahwa mobile learning berbasis interaksi dan visualisasi mendukung pembelajaran kolaboratif serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam pendidikan matematika.

Tahap terakhir adalah uji coba lapangan yang melibatkan seluruh siswa kelas VIII di SMP Negeri 54 Muaro Jambi. Uji coba lapangan bertujuan untuk menilai kepraktisan multimedia dalam kondisi pembelajaran kelas yang sesungguhnya. Evaluasi siswa dilakukan melalui angket yang mencakup aspek desain visual dan antarmuka, kemudahan penggunaan, penyajian materi, efektivitas pembelajaran, serta manfaat penerapan multimedia. Hasil menunjukkan bahwa seluruh aspek memperoleh skor tinggi dengan rata-rata keseluruhan mencapai 94,35%. Berdasarkan tabel analisis kepraktisan media, skor tersebut berada pada rentang 81%–100%, yang menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif tergolong sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran di kelas.



**Gambar 6. Grafik Hasil Penilaian Uji Lapangan**

Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran mampu menarik minat siswa, memfasilitasi pemahaman terhadap materi persamaan linear satu variabel, serta membantu mereka dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah. Siswa merasakan manfaat langsung dari penggunaan multimedia, baik dalam memahami konsep maupun dalam meningkatkan kepercayaan diri saat menyelesaikan soal matematika. Temuan ini mendukung penelitian Tang dkk. (2023), yang menyimpulkan bahwa mobile learning dalam pendidikan

matematika tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga berdampak positif terhadap motivasi, keterlibatan, dan pengalaman belajar siswa secara keseluruhan.

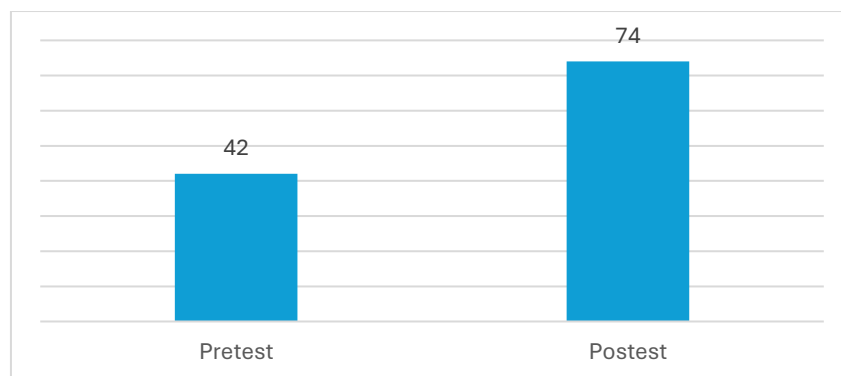
Secara keseluruhan, hasil uji coba perorangan, kelompok kecil, dan lapangan menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif berbasis mobile learning berbasis pengalaman memiliki tingkat kepraktisan yang sangat tinggi. Rata-rata persentase kepraktisan pada seluruh tahap pengujian melebihi 94%, yang termasuk dalam kategori *sangat praktis*. Hasil ini sejalan dengan temuan Nurmalitasari (2022), yang melaporkan bahwa e-modul berbasis aplikasi mobile pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear memperoleh respons siswa yang sangat positif, khususnya dari segi daya tarik dan kebermanfaatannya dalam pembelajaran.

Dengan demikian, berdasarkan uji coba kepada siswa, dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif berbasis mobile learning berbasis pengalaman yang dikembangkan tidak hanya valid dan praktis secara teoretis, tetapi juga efektif dan bermanfaat secara empiris dalam mendukung pembelajaran matematika di tingkat SMP, khususnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

### **Efektivitas Multimedia Pembelajaran Interaktif *Mobile Learning* Berbasis Pengalaman terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika SMP**

Multimedia pembelajaran interaktif berbasis mobile learning berbasis pengalaman yang telah dikembangkan sebelumnya telah melalui tahap validasi oleh ahli media dan ahli materi, serta pengujian kepraktisan oleh guru dan siswa, dengan hasil yang menunjukkan kategori sangat valid dan sangat praktis. Tahap berikutnya adalah mengevaluasi efektivitas multimedia dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Pengujian efektivitas dilakukan melalui implementasi multimedia pada siswa kelas VIII di SMP Negeri 54 Muaro Jambi.

Pembelajaran berbasis multimedia dilaksanakan dalam tiga pertemuan. Pertemuan pertama membahas konsep kalimat terbuka dan tertutup, pertemuan kedua mengenai pemodelan persamaan linear satu variabel, dan pertemuan ketiga tentang menentukan penyelesaian persamaan linear satu variabel. Untuk mengukur efektivitas pembelajaran, diberikan pretest pada awal pertemuan pertama dan posttest pada akhir pertemuan ketiga. Hasil menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada nilai rata-rata siswa, dari rata-rata pretest sebesar 42 menjadi rata-rata posttest sebesar 74, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7.



**Gambar 7. Grafik Rata-Rata Nilai Pretest dan Posttest**

Peningkatan nilai dari pretest ke posttest menunjukkan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran interaktif memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa. Analisis lanjutan dilakukan menggunakan skor N-gain untuk mengukur peningkatan kemampuan siswa secara kuantitatif. Hasil perhitungan menunjukkan nilai N-gain sebesar 0,55. Berdasarkan kriteria interpretasi N-gain, nilai tersebut berada pada rentang  $0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$  yang termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif berbasis pengalaman cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Efektivitas yang berada pada kategori sedang dapat dipahami sebagai bagian dari proses adaptasi siswa terhadap model pembelajaran berbasis multimedia dan simulasi. Multimedia ini menekankan pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*), di mana siswa tidak hanya menjadi penerima informasi secara pasif, tetapi terlibat aktif dalam mengeksplorasi konsep melalui simulasi, latihan interaktif, serta aktivitas pemecahan masalah. Pendekatan ini membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih kuat, meskipun memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan pola belajar yang lebih mandiri dan eksploratif.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Wafiyah (2019), yang melaporkan bahwa media mobile learning berbasis Android pada materi persamaan linear dua variabel dinyatakan efektif, ditunjukkan oleh tingginya ketuntasan belajar siswa dan respons pengguna yang sangat positif. Hal ini semakin memperkuat potensi media berbasis mobile learning dalam meningkatkan hasil belajar matematika.

Berdasarkan analisis pretest–posttest dan perhitungan N-gain, dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif berbasis mobile learning berbasis pengalaman efektif digunakan dalam pembelajaran matematika SMP, khususnya pada materi persamaan linear satu variabel. Meskipun tingkat efektivitasnya berada pada kategori sedang, hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia tersebut secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan pengembangan lebih lanjut, seperti peningkatan durasi penggunaan dan integrasi dengan model pembelajaran yang lebih intensif, multimedia ini berpotensi menghasilkan capaian pembelajaran yang lebih optimal.

## 5. Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan multimedia simulasi mobile learning interaktif berbasis pengalaman untuk pemecahan masalah matematika, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Penelitian pengembangan multimedia simulasi mobile learning interaktif berbasis pengalaman dilaksanakan dengan menggunakan model pengembangan Lee dan Owens, yang terdiri atas tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil dari proses tersebut berupa produk aplikasi berbasis Android untuk pembelajaran persamaan linear satu variabel yang diberi nama SMART LIN (*Smart Linear Equations in One Variable*).
- b. Hasil validasi menunjukkan bahwa multimedia simulasi mobile learning interaktif berbasis pengalaman untuk pemecahan masalah matematika termasuk dalam kategori sangat valid berdasarkan penilaian para ahli dan secara teoretis layak digunakan dalam proses pembelajaran, dengan skor validasi ahli media sebesar 96,47% dan skor validasi ahli materi sebesar 90%.
- c. Guru memberikan penilaian sangat praktis terhadap multimedia simulasi mobile learning interaktif berbasis pengalaman untuk pemecahan masalah matematika ditinjau dari aspek desain visual dan antarmuka pengguna, kemudahan penggunaan, penyajian materi, efektivitas, serta manfaat instruksional, dengan persentase keseluruhan sebesar 94,78%.
- d. Respons siswa terhadap multimedia simulasi mobile learning interaktif berbasis pengalaman untuk pemecahan masalah matematika menunjukkan bahwa media tersebut sangat praktis digunakan oleh siswa dengan tingkat kemampuan yang beragam dalam proses pembelajaran, dengan rincian persentase penilaian sebesar 94,51% pada uji coba perorangan, 95% pada uji coba kelompok kecil, dan 94,35% pada uji coba lapangan.
- e. Implementasi pembelajaran menggunakan multimedia simulasi mobile learning interaktif berbasis pengalaman terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, yang ditunjukkan oleh nilai N-gain sebesar 0,55.



## Referensi

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: complete edition*. Addison Wesley Longman, Inc.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aris, A., & Haryono, H. (2012). *Metode Penelitian dalam Pengembangan Produk Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Asmi, N. (2021). *Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis mobile learning di Kelas VIII SMP Negeri 1 Badiri Tapanuli Tengah* (Doctoral dissertation, IAIN Padangsidimpuan).
- Azkia, N. F., Muin, A., & Dimiyati, A. (2023). Pengaruh media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika: meta analisis. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 6(5), 1873-1886 <https://orcid.org/0000-0002-3440-3049>
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2025). *Panduan Pembelajaran dan Asesmen: Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah* (Edisi Revisi Tahun 2025). Jakarta: Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia
- Branch, R. M., & Kopcha, T. J. (2013). Instructional design models. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 77-87). New York, NY: Springer New York.
- Bruner, J. S. (1974). *Toward a theory of instruction*. Harvard university press.
- Bybee, R. W. (2000). Teaching science as inquiry. *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*, 20-46.
- Cennamo, K., Ross, J., & Ertmer, P. A. (2014). *Technology integration for meaningful classroom use: A standards-based approach*. Cengage Learning.
- Crompton, H. (2013). A historical overview of m-learning: Toward learner-centered education. In *Handbook of Mobile Learning* (pp. 3-14). Routledge.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Macmillan.
- Dwiyanti, C., Fadillah, S., & Hartono, H. (2022). PENGEMBANGAN VIDEO MOBILE LEARNING DALAM MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL (SPLTV). *Jurnal Prodi Pendidikan Matematika (JPPM)*, 4(2), 478-490.
- Fajri, R. A., & Pratiwi, R. H. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Open Source pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(001 Des), 619-636.
- Flores, M. M., & Hinton, V. M. (2022). Use of the concrete–representational–abstract instructional sequence to improve mathematical outcomes for elementary students with EBD. *Beyond Behavior*, 31(1), 16-28. <https://doi.org/10.1177/10742956211072421>
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). Deep learning. *California Bookwatch*.
- Gegenfurtner, A., & Kollar, I. (Eds.). (2025). *Designing Effective Digital Learning Environments*. Routledge.
- Güler, M., Bütüner, S. Ö., Danişman, Ş., & Gürsoy, K. (2022). A meta-analysis of the impact of mobile learning on mathematics achievement. *Education and Information Technologies*, 27(2), 1725-1745.
- Heinich, R. (1996). Instructional media and technologies for learning. (No Title).
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational psychology review*, 16, 235-266.

- Jyantika, I. G. A. T., & Namur, G. (2022). Peran teknologi pembelajaran dalam meningkatkan literasi digital matematika. *Indonesian Journal of Educational Development (IJED)*, 3(2), 284-291. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7033331>
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. Corwin Press.
- Karim, R. A., Adnan, A. H. M., Salim, M. S. A. M., Kamarudin, S., & Zaidi, A. (2020, September). Education innovations through *Mobile Learning* technologies for the Industry 4.0 readiness of tertiary students in Malaysia. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 917, No. 1, p. 012022). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/917/1/012022>
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-based instructional design: computer-based training, web-based training, distance broadcast training, performance-based solutions*. John Wiley & Sons.
- Lee, W. W., & Roadman, K. H. (1991). Linking Needs Assessment to Performance Based Evaluation. *Performance and instruction*, 30(6), 4-6.
- Lestari, A. S. (2015). *Media Pembelajaran Interaktif Pada Elearning Dengan Multimedia Design Model*. Jakarta: Yayasan Pendidikan Yatalatop Islamic School. Ratumanan, Tanwey Gerson., dan Laurens, Ttheresia.
- Lestari, E. D., Saleh, S. H., Nurhadi, M., & Yuliana, Y. (2023, December). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Digital Phet Simulation Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. In *Prosiding Seminar Nasional PPG Universitas Mulawarman* (Vol. 4, pp. 212-218). <https://doi.org/10.30872/semnasppg.v4.3097>
- Lintjewas, G. I., Sumarauw, S. J., & Pulukadang, R. J. (2022). Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning* Berbasis Android pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 3(1), 57-64.
- Mashuri, S. (2019). *Media pembelajaran matematika*. Deepublish.
- Maula, A. (2023). *Efektivitas Model Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Articulate Storyline 3 Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) Di Smpn 1 Bojong* (Doctoral dissertation, UIN KH ABDURRAHMAN WAHID PEKALONGAN).
- Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 41, pp. 85-139). Academic Press.
- Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 41, pp. 85-139). Academic Press.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.
- Ninghardjanti, P., Dirgatama, C. H. A., & Wirawan, A. W. (2020). *Pembelajaran multimedia berbasis mobile learning*. CV. Pena Persada
- Ningrum, M. S. U. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Dengan Model Pembelajaran Discovery Learning Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika* (Doctoral dissertation, IAIN Metro).
- Nissa, I. C. (2015). *Pemecahan masalah matematika (Teori dan contoh praktek)*. Duta Pustaka Ilmu.
- Nugroho, A. A., & Purwati, H. (2015). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *Mobile Learning* dengan pendekatan scientific. *Euclid*, 2(1). <https://doi.org/10.33603/e.v2i1.355>
- Nurdiansyah, I., Anwar, L., & Yasin, M. (2022). Pengembangan aplikasi M-learning pada pokok bahasan persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel berbasis android. *Jurnal MIPA dan Pembelajarannya*, 2(6). <https://doi.org/10.17977/um067v2i6p%25p>

- Nurmalitasari, A. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Aplikasi Mobile Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel di SMP Negeri 4 Magelang.
- Panduwinata, B., Tuzzahra, R., Berlinda, K., & Widada, W. (2019). Analisis kesulitan representasi matematika siswa kelas VII sekolah menengah pertama pada materi sistem persamaan linier satu variabel. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(2), 202-210. <https://doi.org/10.33369/jpmr.v4i2.9819>
- Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (TRI) a multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of service research*, 2(4), 307-320. <https://doi.org/10.1177/109467050024001>
- Parasuraman, A., & Colby, C. L. (2015). An updated and streamlined technology readiness index: TRI 2.0. *Journal of service research*, 18(1), 59-74. <https://doi.org/10.1177/1094670514539730>
- Radiusman, R. (2020). Studi Literasi: Pemahaman konsep anak pada pembelajaran matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 1-8. <https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.1-8>
- Ratnamutia, S. A., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis kesulitan siswa SMP dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan soal cerita persamaan linear satu variabel. *Didaktis: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan*, 20(2). <https://doi.org/10.30651/didaktis.v20i2.4785>
- Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations, 5th edn Tampa. FL: Free Press.
- Romlawati, S., Triutami, T. W., & Subarinah, S. (2023). Pengaruh Model Contextual Teaching And Learning (CTL) Berbantuan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa Pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel Kelas Vii. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3), 6633-6649. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i3.11693>
- Saputra, H., Utami, L. F., & Purwanti, R. D. (2023). Era baru pembelajaran matematika: menyongsong society 5.0. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(2), 146-157. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v5i2.11155>
- Schank, R. C., Berman, T. R., & Macpherson, K. A. (2013). Learning by doing. In *Instructional-design theories and models* (pp. 161-181). Routledge.
- Skemp, R. R. (2006). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching in the middle school*, 12(2), 88-95.
- Sonia, E., Nurjaman, A., & Hutajulu, M. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis dalam menyelesaikan soal cerita materi persamaan linear satu variabel pada siswa SMP. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(4), 1087-1094.
- Sugandi, O. W., Palupi, E. L. W., & Hidayat, D. (2024). Pengembangan *Mobile Learning* Application Berbasis Android untuk Mengajarkan Pemodelan Matematika pada Materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *MATHEdunesa*, 13(2), 641-659. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n2.p641-659>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit UN
- Sylviani, S., Permana, F. C., & Utomo, R. G. (2020). PHET Simulation sebagai alat bantu siswa sekolah dasar dalam proses belajar mengajar mata pelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.17509/edsence.v2i1.25184>
- Tang, D. M., Nguyen, C. T. N., Bui, H. N., Nguyen, H. T., Le, K. T., Truong, K. L. G., ... & Nguyen, T. T. (2023). Mobile learning in mathematics education: A systematic literature review of empirical research. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(5), em2268.
- Traxler, J. (2007). Defining, discussing, and evaluating *Mobile Learning* : The moving finger writes and having writ.... *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 8(2), 1-12.
- Ummah, S. K. (2021). *Media Pembelajaran Matematika* (Vol. 1). UMMPress.

- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Wafiyah, I., & Wintarti, A. (2019). Pengembangan media pembelajaran m-learning berbasis android pada materi SPLDV. *MATHEdunesa*, 8(2), 124-127.
- Wahab, A., Junaedi, S., Efendi, D., Prastyo, H., Sari, D. P., Syukriani, A., Febriyanri, R., Rawa, N. R., Saija, L. M., & Wicaksono, A. (2021). *Media pembelajaran matematika*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.