



Pengembangan Media Interaktif Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Informatika Kelas X

Zahara Muhar'ran^{1*}, Arif Yudianto¹, Isma Nastiti Maharani¹

¹Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

Android;
Flutter;
Informatika;
Media Pembelajaran Interaktif;
R&D(Research & Development).

Keywords:

Android;
Flutter;
Informatics;
Interactive Learning Media;
Research & Development (R&D);

Riwayat Artikel:

Submitted: 14 Juli 2025

Accepted: 31 Juli 2025

Published: 31 Juli 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji kelayakan serta efektivitas media pembelajaran interaktif berbasis Android untuk mata pelajaran Informatika, khususnya materi sistem komputer dan berpikir komputasional. Media ini ditujukan bagi siswa Kelas X jurusan Otomatisasi dan Tata Kelola Perkantoran di SMK Eka Prasetya Cicurug. Metode yang digunakan adalah *Research & Development* (R&D) dengan mengadaptasi model Sugiyono (2022), yang mencakup identifikasi masalah, pengumpulan data, perancangan produk, validasi oleh ahli, pembuatan, revisi, hingga uji coba terbatas dan lapangan. Produk akhir dikembangkan menggunakan *framework* Flutter untuk antarmuka depan (*frontend*) dan Laravel untuk sistem manajemen data (*backend*). Hasil validasi menunjukkan bahwa media ini sangat layak dari segi konten dan desain, dengan penilaian dari ahli materi mencapai 92% dan ahli media 86% setelah revisi. Tingkat praktikalitas media juga sangat tinggi, terbukti dari respons positif siswa pada uji coba terbatas (86,67%) dan uji coba lapangan utama (94,3%). Meskipun nilai *Normalized Gain* (N-Gain) yang berada di kategori "Sedang" (0,625), ini menunjukkan bahwa media tersebut cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Secara keseluruhan, media interaktif berbasis Android ini terbukti valid, praktis, dan cukup efektif sebagai inovasi pembelajaran di era digital.

Abstract: This research aims to develop and evaluate the feasibility and effectiveness of an Android-based interactive learning medium for Informatics subjects, specifically for computer systems and computational thinking topics. The medium is intended for 10th-grade students in the Office Automation and Governance major at SMK Eka Prasetya Cicurug. The Research & Development (R&D) method, adapting the Sugiyono (2022) model, was employed. This method includes problem identification, data collection, product design, expert validation, product creation, revision, and limited as well as main field trials. The final product was developed using the Flutter framework for the frontend and Laravel for the backend data management system. Validation results indicated that the medium is highly feasible in terms of both content and design, with a 92% rating from a subject matter expert and 86% from a media expert after revisions. The practicality of the medium was also very high, as evidenced by positive student responses in the limited trial (86.67%) and main field trial (94.3%). Although the Normalized Gain (N-Gain) value was in the "medium" category (0.625), it suggests that the medium is reasonably effective at improving student learning outcomes. Overall, this Android-based interactive learning medium proves to be valid, practical, and effective as an educational innovation in the digital era.

Corresponding Author:

Zahara Muhar'ran

Email: zmuharraran@gmail.com**PENDAHULUAN**

Era digital menuntut integrasi teknologi dalam pendidikan untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran. Media interaktif berbasis Android menawarkan potensi besar untuk menarik minat siswa, meningkatkan keterlibatan, dan memfasilitasi pemahaman konsep kompleks melalui visualisasi dan simulasi. Di SMK Eka Prasetya Cicurug, pembelajaran Informatika Kelas X, khususnya pada jurusan Otomatisasi dan Tata Kelola Perkantoran, masih didominasi metode konvensional seperti ceramah dan penggunaan buku teks, yang menyebabkan rendahnya minat belajar dan kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak. Tantangan ini diperparah oleh keterbatasan media pembelajaran interaktif yang dapat diakses secara fleksibel di luar jam pelajaran, menghambat eksplorasi mandiri dan pemahaman mendalam siswa. Oleh karena itu, inovasi dalam metode dan media pembelajaran yang memanfaatkan perangkat digital sangat dibutuhkan. (Subagio & Limbong, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, menguji kelayakan, dan mengukur efektivitas media pembelajaran interaktif berbasis Android menggunakan *framework* **Flutter** pada mata pelajaran Informatika Kelas X di SMK Eka Prasetya Cicurug. Nilai kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media yang spesifik dan disesuaikan dengan konteks serta kurikulum sekolah tersebut. Meskipun banyak penelitian serupa, fokus pada kebutuhan siswa dan guru di lokasi spesifik ini, ditambah dengan eksplorasi fitur interaktif yang disesuaikan, merupakan inovasi. (Dapiokta et al., 2025).

Pengembangan media interaktif ini berlandaskan pada temuan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi mobile dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan motivasi siswa. Aplikasi pembelajaran berbasis Android terbukti mendukung pembelajaran mandiri dan fleksibel, sementara *framework* Flutter dikenal karena kemampuannya membangun aplikasi dengan antarmuka yang responsif dan kinerja unggul. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat mengatasi masalah pembelajaran yang ada, memanfaatkan perangkat Android siswa untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan relevan. (Frictarani et al., 2024; Maharani et al., 2023).

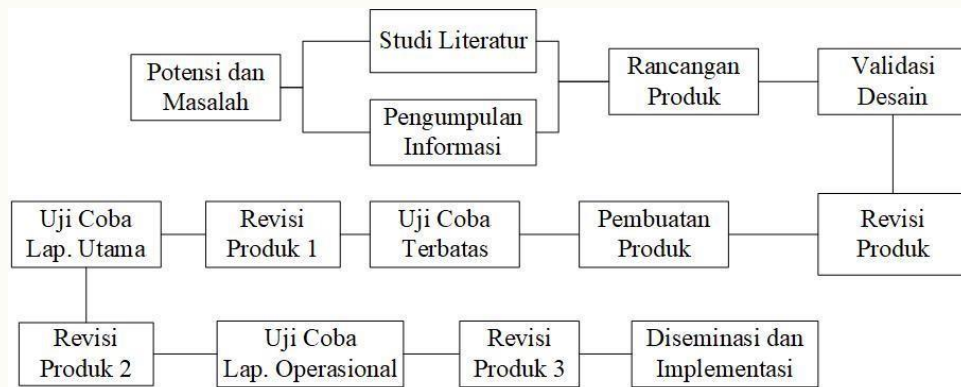
Secara teoretis, penelitian ini diharapkan memberikan wawasan baru tentang pemanfaatan teknologi informasi dalam media pembelajaran interaktif. Secara praktis, media ini akan menjadi alat bantu mengajar yang efektif bagi guru dan sumber belajar yang menarik bagi siswa. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi rujukan bagi pihak sekolah dan peneliti lain untuk mengembangkan media pembelajaran serupa di masa mendatang. (Mauli Diana et al., 2025)

Penelitian ini secara teoritis diharapkan dapat memberikan wawasan baru mengenai pemanfaatan teknologi informasi dalam media pembelajaran interaktif. Secara praktis, media ini akan menjadi alat bantu ajar yang efektif bagi guru, sumber belajar yang menarik bagi siswa, serta menjadi acuan bagi sekolah untuk menentukan media pembelajaran yang lebih optimal. Bagi peneliti lain, hasil studi ini bisa menjadi dasar untuk pengembangan bahan ajar interaktif berbasis Android selanjutnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research & Development - R&D). Desain ini dipilih karena bertujuan untuk mengembangkan, menguji, dan menciptakan produk tertentu, dalam hal ini, media pembelajaran interaktif berbasis Android untuk mata pelajaran Informatika kelas X di SMK Eka Prasetya Cicurug. Menurut Sugiyono (2022), metode R&D sangat sesuai untuk menghasilkan produk baru yang kreatif atau menyempurnakan produk yang sudah ada agar lebih praktis, produktif, dan efisien, khususnya dalam bidang pendidikan yang mencakup

pengembangan materi ajar digital. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk tidak hanya menghasilkan media pembelajaran, tetapi juga menguji kelayakan dan efektivitasnya sebelum diimplementasikan secara luas.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan Level 4 (Menciptakan Produk Baru yang Teruji) (Sumber: Sugiyono 2022)

Tahapan Penelitian

1. **Potensi dan Masalah:** Mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan pembelajaran Informatika melalui observasi lapangan (mengamati proses pembelajaran di kelas X OTKP) dan wawancara dengan guru dan siswa. Ditemukan bahwa materi sulit dipahami, siswa tertarik pada media digital, serta guru memiliki keterbatasan waktu dalam membuat media pembelajaran yang beragam.
2. **Studi Literatur:** Melakukan kajian pustaka terkait media pembelajaran interaktif, pengembangan aplikasi Android (termasuk Flutter), kurikulum Informatika, dan penelitian relevan.
3. **Pengumpulan Informasi:** Mengumpulkan data awal yang lebih detail (misalnya, silabus, RPP, dan modul materi Berpikir Komputasional) sebagai dasar perancangan produk.
4. **Rancangan Produk:** Menyusun konsep dan spesifikasi media interaktif berbasis Android, meliputi tujuan, materi, fitur, alur, desain antarmuka (UI/UX), dan konten. Media visual dan materi diolah menggunakan Visual Studio Code untuk membentuk aplikasi.
5. **Validasi Desain:** Melakukan validasi rancangan produk kepada ahli materi dan ahli media untuk mendapatkan masukan dan penilaian kelayakan.
6. **Revisi Desain:** Melakukan perbaikan desain berdasarkan masukan dari validator.
7. **Pembuatan Produk:** Mengembangkan prototipe awal media interaktif berbasis Android sesuai rancangan yang telah divalidasi dan direvisi.
8. **Uji Coba Terbatas:** Melakukan uji coba produk kepada kelompok kecil pengguna (6-10 siswa) untuk umpan balik awal.
9. **Revisi Produk 1:** Melakukan perbaikan produk berdasarkan hasil uji coba terbatas.
10. **Uji Coba Lapangan Utama:** Melakukan uji coba produk yang telah direvisi kepada kelompok pengguna yang lebih besar dalam kondisi pembelajaran sebenarnya.
11. **Revisi Produk 2:** Melakukan perbaikan produk berdasarkan hasil uji coba lapangan utama.
12. **Uji Coba Lapangan Operasional:** Melakukan uji coba kembali produk yang sudah disempurnakan dalam kondisi operasional penuh.
13. **Revisi Produk 3:** Melakukan perbaikan akhir produk.
14. **Diseminasi dan Implementasi:** Menyebarluaskan produk yang telah teruji dan mendorong penggunaannya.

Teknik Pengumpulan Data:

1. **Observasi:** Dilakukan untuk mengidentifikasi potensi dan masalah secara langsung di lingkungan sekolah dan kelas, termasuk mengamati kegiatan pembelajaran dan interaksi siswa-guru.
2. **Wawancara:** Digunakan untuk menggali informasi lebih mendalam dari guru dan siswa kelas X OTKP mengenai permasalahan pembelajaran Informatika dan kebutuhan akan media.

3. Kuesioner (Angket): Diberikan kepada responden (ahli media, ahli materi, dan peserta didik) dalam bentuk pertanyaan atau pernyataan tertulis untuk mengukur persepsi dan kelayakan produk.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data utama adalah kuesioner (angket) menggunakan skala Likert lima pilihan (Sangat Setuju hingga Sangat Tidak Setuju). Data yang dihasilkan bersifat kuantitatif. Kisi-kisi instrumen telah dimodifikasi untuk penilaian oleh:

1. Ahli Media: Meliputi aspek perangkat lunak (ukuran aplikasi, kemudahan operasi, minim *error*, kecepatan respons), komunikasi visual (visual, tombol, *screen*), dan prinsip desain (daya tarik visual, kejelasan teks, konsistensi desain).
2. Ahli Materi: Meliputi aspek materi (keakuratan, kesesuaian dengan kurikulum, kelengkapan, kejelasan penyajian), soal (kejelasan rumusan, kebenaran konsep, umpan balik), dan kebahasaan (kekomunikatifan, ketepatan penggunaan bahasa).
3. Pengguna (Peserta Didik): Meliputi aspek perangkat lunak (daya tarik visual, kemudahan navigasi), desain pembelajaran (kejelasan tujuan, kesesuaian interaktivitas, efektivitas motivasi, umpan balik konstruktif), dan komunikasi visual (visual, tombol, *screen*).

Teknik Analisis Data

Teknik Analisis Data yang digunakan yaitu:

1. Data Proses Pengembangan Produk: Berupa informasi deskriptif dari tinjauan dan saran para ahli selama proses pengembangan. Ini mencakup pengumpulan referensi, pengembangan media, validasi oleh ahli materi dan media, revisi, dan uji coba menggunakan pendekatan riset pembelajaran.
2. Data Kelayakan Produk: Menganalisis skor dari lembar validasi dan angket menggunakan rumus persentase:

$$P = \frac{\sum R}{N \times K} \times 100\%$$

(Mengadaptasi dari Sugiyono, 2022)

Keterangan:

P = Persentase kelayakan

\sum SKOR = Jumlah total skor yang diperoleh

\sum RESPONDEN = Jumlah validator (responden)

SKORMAKSIMALIDEAL = (jumlah item pertanyaan \times skor tertinggi)

Kriteria kelayakan produk didasarkan pada skala persentase Sugiyono (2022):

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor Persentase Kelayakan (Sugiyono, 2022)

Presentase Pencapaian	Skala Nilai	Interprestasi
$81\% \leq \text{Skor} \leq 100\%$	5	Sangat Setuju / Layak
$61\% \leq \text{Skor} \leq 80\%$	4	Setuju /Layak
$41\% \leq \text{Skor} \leq 60\%$	3	Netral
$21\% \leq \text{Skor} \leq 40\%$	2	Tidak Setuju / Layak
$0\% \leq \text{Skor} \leq 20\%$	1	Sangat Tidak Setuju /layak

Produk media pembelajaran interaktif ini akan dianggap valid atau layak digunakan sebagai media pembelajaran aplikasi Android interaktif jika hasil persentase validitas dari para ahli mencapai atau lebih besar dari 61%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

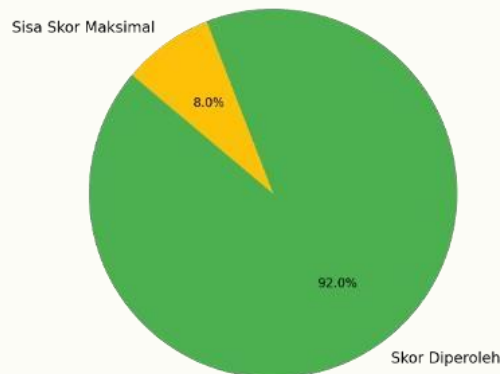
Teknik Analisis Data

1. Potensi Masalah: Observasi awal di SMK Eka Prasetya Cicurug menunjukkan bahwa metode pembelajaran konvensional dan keterbatasan media interaktif mengakibatkan rendahnya minat belajar dan kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak Informatika.
2. Pengumpulan Informasi: Pengumpulan data dilakukan melalui triangulasi metode (observasi, wawancara, dan angket) untuk mengidentifikasi masalah, kebutuhan, dan preferensi siswa serta guru sebagai dasar perancangan produk.
3. Rancangan Produk: Produk media interaktif berbasis Android ini dirancang menggunakan framework Flutter dengan struktur proyek yang terorganisir dan fitur-fitur pembelajaran, evaluasi, serta manajemen data yang dinamis.
4. Validasi Desain: Desain produk divalidasi oleh ahli materi dan ahli media menggunakan angket berskala Likert, yang menghasilkan masukan untuk perbaikan sebelum proses pembuatan produk dilanjutkan.
5. Revisi Desain: Berdasarkan masukan dari ahli, revisi desain dilakukan untuk meningkatkan tampilan antarmuka (UI), alur pengalaman pengguna (UX), serta menyederhanakan fitur seperti penggabungan tombol kuis dan soal.
6. Pembuatan Produk: Produk dibuat menggunakan Flutter untuk frontend dan Laravel untuk backend, dengan desain dari Figma yang diimplementasikan secara presisi dan integrasi konten yang dinamis melalui API.
7. Uji Coba Terbatas: Uji coba terbatas kepada 10 siswa dilakukan untuk mendapatkan respons awal dan mengidentifikasi kekurangan minor pada produk sebelum diuji coba pada skala yang lebih besar.
8. Revisi Produk 1: Revisi produk pertama dilakukan berdasarkan masukan dari uji coba terbatas untuk memperbaiki fitur yang kurang optimal dan menangani bug guna meningkatkan pengalaman pengguna.
9. Uji Coba Lapangan Utama: Uji coba utama pada 30 siswa dilakukan untuk mengukur efektivitas produk dalam meningkatkan hasil belajar melalui perbandingan skor pre-test dan post-test, serta mendapatkan respons yang lebih representatif dari pengguna.
10. Revisi Produk 2: Revisi kedua dilakukan setelah uji coba lapangan utama untuk menyempurnakan produk, menargetkan masalah usability yang lebih mendalam dan menambahkan fitur baru berdasarkan masukan dari pengguna dalam skala besar.
11. Uji Coba Lapangan Operasional: Tahap pengujian produk ini tidak dilaksanakan secara penuh karena keterbatasan waktu dan ruang lingkup, sehingga temuan penelitian didasarkan pada kondisi produk setelah Uji Coba Lapangan Utama dan Revisi Produk 2.
12. Revisi Produk 3: Tahap revisi ini tidak dilaksanakan secara penuh karena keterbatasan penelitian, dan merupakan bagian ideal dari model R&D Sugiyono untuk penyempurnaan akhir produk setelah uji coba operasional.
13. Diseminasi dan Implementasi: Tahap ini tidak dilaksanakan secara penuh karena fokus penelitian terbatas pada pengembangan dan validasi, namun dibahas secara konseptual sebagai kelanjutan ideal untuk menyebarluaskan produk.

Hasil Validasi Ahli

Validasi oleh ahli materi, bertujuan menilai kesesuaian materi dalam media. Dari 15 item pertanyaan, skor total yang diperoleh adalah 69 dari skor maksimal ideal 75. Ini menghasilkan persentase kelayakan 92%. Berdasarkan Tabel 1, produk berada dalam kategori "Sangat Layak" dari

aspek materi. Penilaian mencakup akurasi, kesesuaian kurikulum, kelengkapan, kejelasan penyajian materi, serta kejelasan rumusan soal dan umpan balik.



Gambar 2. Grafik Kelayakan Media Pembelajaran oleh Ahli Materi

Validasi oleh ahli media menilai kesesuaian dan fungsionalitas media.

1. Revisi Pertama: Skor total 56 dari 75 (maksimal), menghasilkan persentase kelayakan 75%. Ini termasuk dalam kategori "Layak". Ahli media memberikan catatan untuk perbaikan minor.
2. Revisi Kedua: Setelah perbaikan, skor total meningkat menjadi 56 dari 65, menghasilkan persentase kelayakan 86%. Ini menempatkan produk pada kategori "Sangat Layak".



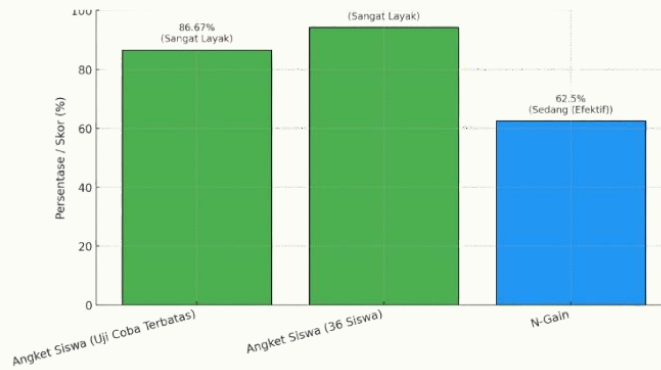
Gambar 3. Grafik Kelayakan Media Pembelajaran oleh Ahli Media

Uji Coba Pengguna

Uji coba terbatas Kelas X OTKP SMK Eka Prasetya Cicurug. Dari 15 item pertanyaan angket respons siswa, total skor terkumpul 325 dari maksimal 375. Ini menghasilkan persentase respons 86.67%, menempatkan media pada kategori "Sangat Layak" untuk siswa.

Analisis N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar. Dengan rata-rata *pre-test* 60 dan *post-test* 85 (skor maksimal 100), nilai N-Gain rata-rata kelas adalah 0.625. Ini berada pada kategori "Sedang" (Efektif), menunjukkan media interaktif cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Dari 15 item pertanyaan angket respons, total skor terkumpul 2545 dari maksimal 2700 (36 siswa x 75). Ini menghasilkan persentase respons 94.3%. Media interaktif ini termasuk dalam kategori "Sangat Layak" bagi siswa.




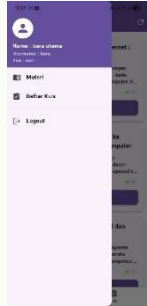
Gambar 4. Uji Coba Pengguna

Spesifikasi Hasil Pengembangan

Produk media interaktif berbasis Android ini yang telah dikembangkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Platform: Aplikasi berjalan pada sistem operasi Android kompatibel dengan versi Android 10 ke atas
2. Target Pengguna: Peserta didik Kelas X jurusan Otomatisasi dan Tata Kelola Perkantoran SMK Eka Prasetya Cicurug
3. Materi Pembelajaran: Mencakup materi Informatika spesifik yaitu sistem komputer dan berpikir komputasional yang disajikan dalam format teks, gambar, video animasi, dan infografis.
4. Fitur Utama:
 - a. Materi Interaktif: Penyajian materi yang dilengkapi elemen interaktif seperti navigasi intuitif, *drag and drop*, *hotspot*, dan simulasi sederhana.
 - b. Evaluasi Pembelajaran: Modul kuis dan soal latihan interaktif dengan umpan balik langsung.
 - c. Manajemen Data: Konten materi dan soal dikelola secara dinamis melalui backend berbasis Laravel dengan RESTful API.
5. Teknologi Pengembangan:
 - a. Frontend: Dibangun menggunakan *framework* Flutter (bahasa pemrograman Dart) untuk antarmuka pengguna yang responsif dan menarik.
 - b. Backend & Database: Menggunakan *framework* Laravel (bahasa pemrograman PHP) untuk pengelolaan data dan database (misal: MySQL/PostgreSQL).
6. Desain UI/UX:

Tabel 3. Desain Tampilan Admin dan User

No	Admin	User
1	Halaman Profile	
		
2	Halaman Materi	



Meskipun nilai N-Gain berada pada kategori "Sedang" (0,625), media interaktif ini tetap terbukti cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Peningkatan skor rata-rata dari pre-test ke post-test membuktikan kontribusi positif media ini terhadap pemahaman konsep materi Informatika. Meskipun masih ada potensi untuk optimalisasi lebih lanjut—seperti penambahan variasi interaktivitas, modul materi yang lebih mendalam, atau fitur adaptif—temuan ini secara umum mendukung hipotesis bahwa media interaktif berbasis Android bisa menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Informatika.

Penelitian ini memiliki implikasi penting, terutama bagi pengembangan pembelajaran di SMK Eka Prasetya Cicurug. Media interaktif berbasis Android ini dapat digunakan sebagai suplemen atau media utama, khususnya untuk materi yang kompleks dan membutuhkan visualisasi. Penggunaan media ini dapat membantu guru memfasilitasi pembelajaran berdiferensiasi dan meningkatkan kemandirian siswa. Secara teoretis, penelitian ini sejalan dengan teori konstruktivisme dan menguatkan hasil studi terdahulu tentang manfaat teknologi mobile dalam pendidikan. Dengan demikian, produk ini berpotensi besar menjadi inovasi signifikan yang membuka peluang baru untuk pembelajaran yang lebih menarik dan efektif di era digital.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis Android bernama "Andromeda" untuk mata pelajaran Informatika, khususnya materi sistem komputer dan berpikir komputasional, bagi siswa Kelas X Otomatisasi dan Tata Kelola Perkantoran di SMK Eka Prasetya Cicurug. Proses pengembangan mengadopsi model Research & Development (R&D) Sugiyono yang sistematis.

Hasil validasi oleh ahli materi (92%) dan ahli media (86% setelah revisi) secara konsisten menunjukkan bahwa media ini "Sangat Layak" dari segi konten, desain, dan fungsionalitas. Penilaian ini didukung oleh praktikalitas produk yang tinggi, yang tercermin dari respons positif siswa pada uji coba terbatas (86,67%) dan uji coba lapangan utama (94,3%). Meskipun nilai N-Gain berada pada kategori "Sedang" (0,625), ini menunjukkan bahwa media Andromeda cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Secara keseluruhan, media pembelajaran interaktif berbasis Android ini merupakan produk yang valid, praktis, dan cukup efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Informatika. Pengembangan ini selaras dengan teori konstruktivisme dan penelitian terdahulu yang mendukung penggunaan teknologi mobile dalam edukasi, menawarkan inovasi yang berpotensi signifikan. Rekomendasi praktisnya adalah media ini dapat digunakan secara efektif dalam model pembelajaran blended learning atau sebagai alat bantu guru untuk mendukung pembelajaran mandiri siswa di luar kelas.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang penting untuk dicatat. Pertama, ruang lingkup penelitian hanya berfokus pada pengembangan dan validasi hingga tahap uji coba lapangan utama. Uji coba operasional dan evaluasi jangka panjang tidak dilakukan, sehingga efektivitas produk dalam konteks pembelajaran sehari-hari dan dampaknya terhadap keterampilan lain (seperti berpikir kritis) belum dieksplorasi secara mendalam. Kedua, penelitian ini hanya melibatkan satu sekolah dengan sampel terbatas, sehingga generalisasi hasil perlu diuji lebih lanjut di lingkungan dan populasi yang berbeda. Keterbatasan ini menjadi catatan penting dan membuka peluang bagi penelitian selanjutnya untuk menyempurnakan produk dan memperluas cakupan studi.

DAFTAR PUSTAKA

Budiyanto, N. E., & Sultonuddin, R. (2021). Penerapan QR Code pada Presensi Seminar Kerja Praktek Teknik Informatika Unwahas Berbasis Android. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(2), 148. <https://doi.org/10.36499/jinrpl.v3i2.4608>

- Cahyadi, F., Prayogo, T., & Purnamasari, V. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Materi Satuan Waktu Berbasis Media Pembelajaran Interaktif di Android. *Cendekiawan*, 6(1), 79–88. <https://doi.org/10.35438/cendekiawan.v6i1.446>
- Dapiokta, J., Sutiono, E., Wijaya, J. E., Vidianti, A., & Kuswanto, J. (2025). Multimedia Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran TIK. *DECODE: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(1), 279–288. <https://doi.org/10.51454/decode.v5i1.1105>
- Frictarani, A., Fitria, A., Rahmawati, I., Safitri, I., & Janah, S. W. (2024). Dampak Positif Dan Negatif Perkembangan Teknologi Abad 21. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pendidikan*, 2(3), 258–263. <https://doi.org/10.46306/jurinotep.v2i3.54>
- Lestari, P., Lisnawati, I. I., Ana, S., & Aeni, A. N. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Kibudi Books Pada Bidang Sejarah Kebudayaan Islam Di Sekolah Dasar. *Journal of Research and Thought on Islamic Education (JRTIE)*, 5(1), 19–32. <https://doi.org/10.24260/jrtie.v5i1.2198>
- Maharani, M., Rini, F., & Pratama, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Mata Pelajaran Informatika Kelas X di SMK Nusatama Padang. *Jurnal Pustaka Data (Pusat Akses Kajian Database, Analisa Teknologi, dan Arsitektur Komputer)*, 3(1), 19–24. <https://doi.org/10.55382/jurnalpustakadata.v3i1.416>
- Mauli Diana, L., Yuniasti Retno Wulandari, A., Kusuma Nilasari, A., & Belajar, M. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Informatika. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(1), 159–168. <https://doi.org/10.51454/decode.v5i1.1071>
- Pratasik, S., Ahyar, B. M., Sari, A. A., Apriani, F., Maharani, M., Rini, F., Pratama, A., Shafitri, F., Darmawati, G., Okra, R., Annas, F., Arliza, R., Setiawan, I., Yani, A., Febrianti, I., Tuffahati, J., Rifai, A., Affandi, R. H., & Pradita, S. (2023). Efektivitas Perancangan Media Pembelajaran Interaktif E-Modul. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 2(1), 359–373. <https://doi.org/10.21137/edumatic.v4i1.687>
- Prayogo, M. A., Prayitno, P. P. I., Sudinugraha, T., Romisa, F., Ramaulvi, Akhyar, M., Always, A., & Lestari, F. P. (2024). Pelatihan Pemrograman Flutter untuk Pengembangan Aplikasi Android bagi Guru TIK Kota Samarinda. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 6(1.1), 241–247. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v6i1.1.5088>
- Rahayu, S. (2023). Peningkatan Kemampuan Guru Memanfaatkan Media Pembelajaran Berbasis Digital Dalam Pembelajaran Daring Melalui Supervisi Akademik Di Sdn 4 Selat Hulu Tahun Pelajaran Improving Teachers ' Ability To Utilize Digital-Based Learning Media in Online Learning Th. *Anterior Jurnal*, 22(3), 140–149. <https://doi.org/10.33084/anterior.v22i3.5706>
- Sadriani, A., Ahmad, M. R. S., & Arifin, I. (2023). Peran Guru Dalam Perkembangan Teknologi Pendidikan di Era Digital. *Seminar Nasional Dies Natalis 62*, 1, 32–37. <https://doi.org/10.59562/semnasdies.v1i1.431>
- Saputra, E. Y., & Romli, M. A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Sendi Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Marker Based Tracking Pada Perangkat Android. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(6), 3758–3769. <https://doi.org/10.33022/ijcs.v12i6.3482>
- Subagio, I. K. A., & Limbong, A. M. N. (2023). Dampak Teknologi Informasi Dan Komunikasi Terhadap Aktivitas Pendidikan. *Journal of Learning and Technology*, 2(1), 43–52. <https://doi.org/10.33830/jlt.v2i1.5844>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Dan Pengembangan (Research And Development / R&D)*. Alfabeta.
- Wira Novelita, F., Yeni, F., & Jasrial, R. H. (2024). Development of Android-based Comic Learning Media for Grade VII Science Subject in Junior High School. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(6), 3334–3341. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i6.6686>