

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID PADA DASAR LISTRIK DAN ELEKTRONIKA DI SMK NEGERI 2 SUNGAI PENUH

Irfan Yuda Handoko^{1*}, Habibullah², Fivia eliza³

¹Departmen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Correspondence E-mail: irfanyudahandoko@student.ft.unp.ac.id*

Kata Kunci:

Media Pembelajaran, Android, Dasar listrik, Elektronika dasar, pembelajaran mobile.

ABSTRAK

Media pembelajaran berbasis Android telah dikembangkan untuk mendukung pembelajaran mata pelajaran dasar listrik dan elektronika di SMK Negeri 2 Sungai Penuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan media tersebut melalui pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D). Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yang terdiri dari *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Develop* (Pengembangan), *Implement* (Implementasi), dan *Evaluate* (Evaluasi). Evaluasi dilakukan terhadap empat aspek utama: *software*, materi, media, dan manfaat, menggunakan angket untuk mengumpulkan data dari 37 siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Hasil penilaian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Android dinilai sangat praktis dengan persentase penilaian sebesar 81,2%. Aspek materi memperoleh skor tertinggi, menunjukkan kejelasan dan relevansi konten pembelajaran. Selain itu, aspek media dan kegunaan juga mendapat penilaian yang positif, mengindikasikan bahwa aplikasi ini efektif dalam meningkatkan interaktivitas dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Implikasi penelitian ini adalah penggunaan teknologi dalam pendidikan kejuruan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan persiapan siswa untuk memasuki dunia kerja yang semakin digital. Kedepannya perlu dilakukan pengujian dengan penggunaan dalam jangka panjang.

Keywords:

Learning Media, Android, basic electricity, basic electronics, mobile learning.

ABSTRACT

Android-based learning media has been developed to support learning of basic electricity and electronics subjects at SMK Negeri 2 Sungai Full. This research aims to evaluate the feasibility of this media through a research and development (R&D) approach. The development model used is the ADDIE model, which consists of Analyze, Design, Develop, Implement and Evaluate. The evaluation was carried out on four main aspects: software, materials, media, and benefits, using a questionnaire to collect data from 37 class X Electrical Power Installation Engineering students. The assessment results show that Android-based learning media is considered very practical with an assessment percentage of 81.2%. The material aspect received the highest score, indicating the clarity and relevance of the learning content. Apart from that, the media and usability aspects also received a positive assessment, indicating that this application is effective in increasing students' interactivity and understanding of the subject matter. The implication of this research is that the use of technology in vocational education can improve the quality of learning and students' preparation to enter an increasingly digital world of work. In the future, testing needs to be carried out with long-term use.

Received:

8 Juli 2024

Revised:

14 Juli 2024

Accepted:

17 Juli 2024

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah membawa perubahan signifikan di berbagai sektor kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Teknologi telah menjadi bagian tak terpisahkan dalam proses pembelajaran, memberikan akses yang lebih luas terhadap informasi dan pengetahuan [1]. Dalam konteks pendidikan, teknologi memungkinkan berbagai inovasi dalam metode pengajaran dan media pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif. Penggunaan perangkat *mobile* seperti *smartphone* dan *tablet* semakin umum digunakan, memberikan peluang baru untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja.

Media pembelajaran adalah alat bantu yang digunakan oleh pendidik untuk menyampaikan materi pelajaran kepada siswa. Media ini berfungsi untuk menjelaskan konsep-konsep yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami [2]. Dengan media pembelajaran yang tepat, proses belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien. Dalam era digital, media pembelajaran tidak lagi terbatas pada buku teks dan papan tulis, tetapi juga mencakup berbagai bentuk digital seperti video, animasi, simulasi, dan aplikasi pembelajaran interaktif yang dapat diakses melalui perangkat elektronik.

Media pembelajaran berbasis Android adalah salah satu inovasi dalam dunia pendidikan yang memanfaatkan sistem operasi Android pada perangkat *mobile* untuk menyajikan materi pelajaran secara interaktif. Keunggulan media pembelajaran berbasis Android terletak pada fleksibilitas dan kemudahannya diakses oleh siswa [3]. Dengan adanya aplikasi pembelajaran yang dapat diunduh dan digunakan pada *smartphone*, siswa dapat belajar secara mandiri di luar jam sekolah. Selain itu, aplikasi berbasis Android dapat dirancang sedemikian rupa sehingga menarik minat siswa dan meningkatkan keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas tentang pengembangan media pembelajaran berbasis Android. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh [4], yang mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis Android untuk mata pelajaran matematika di menunjukkan peningkatan pemahaman konsep matematika siswa. Penelitian lainnya oleh [5], yang mengembangkan media pembelajaran berbasis Android untuk mata pelajaran biologi di SMA juga menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan minat belajar siswa. Selanjutnya penelitian oleh [6], yang memfokuskan pada pengembangan media pembelajaran berbasis Android untuk mata pelajaran fisika di SMA menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa. Namun, gap *research* yang ada adalah bahwa belum ada penelitian yang secara spesifik memfokuskan pada

pengembangan media pembelajaran berbasis Android untuk mata pelajaran dasar listrik dan elektronika di SMK.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kelayakan media pembelajaran berbasis Android pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika. Pengembangan media pembelajaran ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, memperkuat keterampilan praktis mereka, serta meningkatkan motivasi belajar. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk implementasi lebih luas media pembelajaran berbasis Android dalam pendidikan kejuruan, khususnya pada bidang kelistrikan dan elektronika.

2. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau yang dikenal dengan *Research and Development (R&D)*. Penelitian *R&D* bertujuan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, kemudian menguji kelayakan dan efektivitas produk tersebut [7]. Dalam konteks ini, produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran berbasis Android untuk mata pelajaran dasar listrik dan elektronika.

2.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 2 Sungai Penuh, yang berjumlah 37 siswa. Siswa-siswa ini dipilih karena mereka sedang mengikuti mata pelajaran dasar listrik dan elektronika, sehingga relevan untuk menilai kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan.

2.2 Model Pengembangan

Dalam penelitian ini, model pengembangan yang diadaptasi adalah model ADDIE [8]. Model ini dipilih karena langkah-langkah yang digunakan sistematis sejalan dengan penelitian yang dilakukan. Model ADDIE terdiri dari lima tahap utama, yakni analisis, dilakukan identifikasi kebutuhan dan masalah yang dihadapi dalam pembelajaran dasar listrik dan elektronika. Analisis ini melibatkan pengumpulan informasi tentang kurikulum, materi pelajaran, dan karakteristik siswa. Tahap desain melibatkan perancangan media pembelajaran berbasis Android yang sesuai dengan hasil analisis. Pada tahap ini, mencakup penyusunan *storyboard* dan pembuatan prototipe awal. Tahap pengembangan adalah proses pembuatan media pembelajaran berdasarkan *storyboard* yang telah dibuat. Tahap implementasi

melibatkan penerapan media pembelajaran yang telah dikembangkan ke dalam proses pembelajaran di kelas. Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data untuk menilai kelayakan media pembelajaran. Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kelayakan media pembelajaran berbasis Android.

2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket kepraktisan. Angket ini dirancang untuk mengukur tingkat kepraktisan media pembelajaran berbasis Android dari perspektif siswa. Pertanyaan dalam angket mencakup aspek-aspek seperti kemudahan penggunaan, kejelasan materi, dan tingkat interaktivitas. Indikator instrumen dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Kelayakan

No.	Aspek	Indikator	No.soal	Jumlah Butir
1.	Software	Kemudahan penggunaan	1, 2	2
		Tata letak tombol navigasi	3, 4	2
		pengoperasian	5	1
2.	Materi	Penggunaan Bahasa	6	1
		Kejelasan materi	7, 8	2
		Kemenarikan video	9, 10	2
		Kesesuaian kualitas soal evaluasi	11	1
		Pembahasan dan Penilaian evaluasi	12	1
3.	Tampilan Media	Desain Tampilan	13, 14	2
		Tata letak teks	15	1
		Pemilihan warna	16	1
		Keterbacaan teks	17	
4.	Manfaat	Membantu siswa memahami materi	18	1
		Memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri	19	1
		Membangkitan motivasi siswa	20, 21	1
Jumlah Butir				21

2.4 Teknik Analisis Data

Untuk menganalisis data kepraktisan yang diperoleh dari angket yang diberikan kepada peserta didik, dilakukan langkah-langkah berikut:

- a) Interval yang digunakan adalah dengan menggunakan *rating scale* yakni: Tidak Setuju (TS) skor 1; Kurang Setuju (KS) skor 2; Setuju (S) skor 3; Sangat Setuju (SS) skor 4,
- b) Menghitung skor rata-rata seluruh indikator penilaian untuk media pembelajaran dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan: $\bar{X}$ = Skor rata-rata indikator; $\sum X$ = Jumlah skor total indikator; N = Jumlah indikator

- c) Menentukan persentase praktikalitas media pembelajaran berbasis Android dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase praktikalitas} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum ideal}} \times 100\%$$

- d) kriteria tingkat kepraktisan media pembelajaran yang dibuat dapat dilihat pada Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Kriteria Tingkat Kepraktisan Respon Peserta Didik

No.	Persentase	Kategori
1	0% - 25%	Tidak Praktis
2	>25 % - 50%	Kurang Praktis
3	>50% - 75%	Cukup Praktis
4	>75% - 100%	Sangat Praktis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

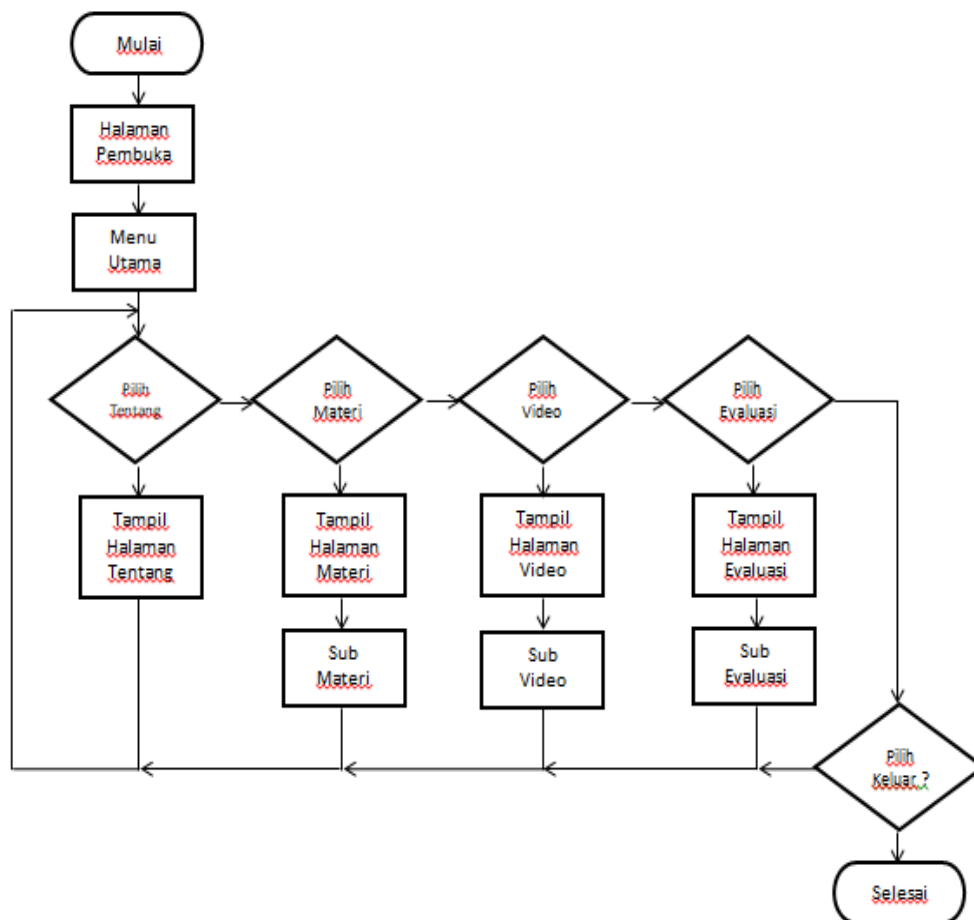
3.1 HASIL

3.1.1 Analisis

Temuan dari hasil analisis menunjukkan beberapa hal penting terkait kebutuhan dan kondisi pembelajaran dasar listrik dan elektronika di SMK Negeri 2 Sungai Penuh. Pertama, ketersediaan buku dan sumber belajar masih terbatas, yang menyebabkan siswa kesulitan mendapatkan materi yang komprehensif dan *up-to-date*. Kedua, kualitas media pembelajaran yang ada masih kurang memadai dalam mendukung pembelajaran interaktif dan praktis. Ketiga, terdapat keterbatasan kemampuan guru dalam memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran. Hal ini menegaskan pentingnya pengembangan media pembelajaran berbasis Android yang dapat menjawab kebutuhan tersebut dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

3.1.2 Desain

Pada tahap desain, dilakukan perancangan antarmuka media pembelajaran berbasis Android dengan mengacu pada hasil analisis. Desain ini menghasilkan penggambaran *storyboard* secara nyata yang memperhatikan unsur-unsur dan karakteristik media pembelajaran yang telah dianalisis sebelumnya. *Storyboard* ini mencakup struktur navigasi, tata letak, dan elemen visual serta interaktif yang akan digunakan. Tujuannya adalah untuk memastikan media pembelajaran ini menarik, mudah digunakan, dan efektif dalam menyampaikan materi dasar listrik dan elektronika kepada siswa. *Storyboard* yang telah dirancang dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



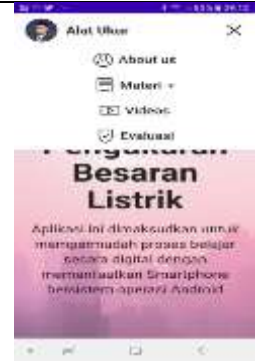
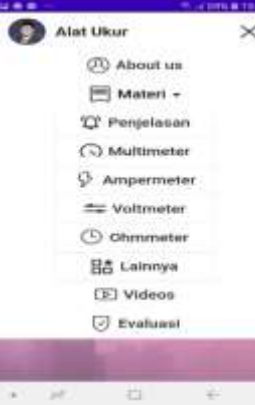
Gamabr 2. Story Board Media Berbasis Android

3.1.3 Pengembangan



Tahap pengembangan melibatkan pembuatan media pembelajaran berbasis Android berdasarkan desain antarmuka yang telah dirancang. Proses ini mencakup implementasi desain ke dalam tampilan nyata dengan menggunakan perangkat lunak pengembangan aplikasi. Media yang dikembangkan mencakup Halaman awal, Halaman materi, Halaman video, dan kuis. Deskripsi dan tampilan masing-masing halaman dapat dilihat pada tabel 3. Berikut.

Tabel 3. Tampilan Media

Deskripsi	Tampilan
Tampilan awal berisi judul materi pembelajaran yang akan di sajikan pada media yang dikembangkan. Pada tampilan awal ini terdapat tombol mulai untuk mengarahkan pengguna masuk dalam menu utama.	
Tampilan Menu Utama menampilkan pilihan menu-menu yang dapat dipilih oleh siswa, yakni menu <i>about</i> berisi biodata pengembang media, menu materi yang berisi pilihan materi yang akan di pelajari, menu <i>vidoes</i> yang berisi video pembelajaran, dan menu evaluasi yang berisi quiz-quiz yang dapat dikerjakan oleh siswa.	
Menu materi menyajikan pilihan materi yang sudah disesuaikan dengan kurikulum yang terdiri dari dasar listrik dan elektronika, multimeter, amperemeter, Voltmeter, Ohmmeter, dan lainnya.	

Galeri video menyajikan video-video praktik penggunaan alat-alat ukur ukur listrik sehingga siswa dapat melihat tutorial penggunaan beberapa alat ukur listrik di video tersebut.	
Pada menu evaluasi menyajikan quiz yang harus dikerjakan siswa, quiz yang disajikan selaras dengan topik pembelajaran yang diberikan.	

3.1.4 Penerapan

Tahap implementasi dilakukan setelah media pembelajaran berbasis Android selesai dikembangkan dan direvisi. Media ini kemudian diimplementasikan kepada siswa kelas X TITL 1 di SMK Negeri 2 Sungai Penuh. Pada tahap ini, siswa menggunakan media pembelajaran berbasis Android dalam kegiatan belajar mengajar sehari-hari. Implementasi ini bertujuan untuk menguji kepraktisan dan efektivitas media dalam mendukung pembelajaran dasar listrik dan elektronika. Data kepraktisan dan tanggapan siswa terhadap media ini dikumpulkan melalui angket yang telah disiapkan.

3.1.5 Evaluasi

Evaluasi merupakan tahap akhir dari langkah pengembangan model *ADDIE*. Pada tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap hasil penilaian kelayakan media oleh siswa. Evaluasi mencakup analisis data angket yang diberikan kepada siswa untuk menilai aspek kepraktisan, kemudahan penggunaan, kejelasan materi, dan tingkat interaktivitas media pembelajaran berbasis Android. Berikut adalah hasil uji kelayakan media yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Penilaian Kelayakan

No	Aspek	Jumlah Skor
1.	<i>Software</i>	584
2.	Materi	824
3.	Media	610
4.	Manfaat	504
Jumlah Skor Total		2522
Rerata Skor Total		68,16
Presentase		81,2%
Kriteria		Sangat Praktis

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan media pembelajaran berbasis Android pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika di SMK Negeri 2 Sungai Penuh, ditemukan Pada aspek *software*, media pembelajaran mendapatkan skor sebesar 584. Aspek ini mencakup evaluasi terhadap kinerja aplikasi, kemudahan penggunaan, dan stabilitas program. Skor ini menunjukkan bahwa aplikasi media pembelajaran berbasis Android dinilai baik oleh siswa dalam hal penggunaan dan fungsionalitasnya. Aspek materi memperoleh skor tertinggi dengan nilai 824. Penilaian ini mencakup relevansi dan kejelasan materi yang disampaikan melalui media pembelajaran. Tingginya skor pada aspek ini mengindikasikan bahwa konten yang disajikan dalam aplikasi sangat membantu siswa dalam memahami konsep dasar listrik dan elektronika. Aspek media, yang mencakup elemen visual dan interaktif dalam aplikasi, mendapatkan skor 610. Penilaian terhadap aspek ini menunjukkan bahwa tampilan dan interaktivitas media pembelajaran cukup menarik dan mendukung proses belajar siswa. Elemen-elemen seperti animasi, simulasi, dan kuis interaktif membantu siswa belajar dengan cara yang lebih menyenangkan dan efektif. Terakhir, aspek manfaat memperoleh skor 504. Aspek ini mengukur sejauh mana media pembelajaran berbasis Android memberikan nilai tambah dalam proses belajar mengajar. Skor ini menunjukkan bahwa siswa merasakan manfaat yang signifikan dari penggunaan media pembelajaran tersebut, baik dalam hal peningkatan motivasi belajar maupun pemahaman materi.

Secara keseluruhan, jumlah skor total dari semua aspek adalah 2522, dengan rerata skor total sebesar 68,16. Dengan persentase sebesar 81,2%, media pembelajaran berbasis Android ini masuk dalam kriteria "Sangat Praktis". Hal ini menegaskan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan tidak hanya layak digunakan, tetapi juga sangat praktis dan efektif dalam mendukung pembelajaran dasar listrik dan elektronika di SMK Negeri 2 Sungai Penuh. Penilaian positif dari siswa ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Android ini memiliki potensi besar untuk diimplementasikan secara lebih luas dalam pendidikan kejuruan.

3.2 PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Android yang dikembangkan untuk mata pelajaran dasar listrik dan elektronika di SMK Negeri 2 Sungai Penuh memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi. Penilaian kelayakan dari empat aspek utama—*software*, materi, media, dan manfaat—menghasilkan skor total 2522 dengan rerata skor 68,16 dan persentase 81,2%, yang termasuk dalam kategori "Sangat Praktis". Temuan ini mengindikasikan bahwa aplikasi tersebut tidak hanya diterima dengan baik oleh siswa, tetapi juga berfungsi efektif dalam mendukung proses pembelajaran.

Penelitian ini juga mengungkap beberapa tantangan yang dihadapi dalam proses pembelajaran konvensional, seperti keterbatasan ketersediaan buku dan sumber belajar, kualitas media pembelajaran yang kurang memadai, dan keterbatasan kemampuan guru dalam memanfaatkan teknologi. Media pembelajaran berbasis Android yang dikembangkan berhasil menjawab tantangan-tantangan tersebut dengan menyediakan sumber belajar yang mudah diakses, menarik, dan interaktif.

Dengan demikian, penelitian ini menegaskan pentingnya integrasi teknologi dalam pendidikan kejuruan. Pengembangan media pembelajaran berbasis Android tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran tetapi juga membantu mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di dunia industri yang semakin digital dan berbasis teknologi. Implementasi media pembelajaran ini diharapkan dapat menjadi model bagi pengembangan media pembelajaran di mata pelajaran lain dan di sekolah-sekolah kejuruan lainnya. Temuan penelitian ini juga memberikan dasar yang kuat untuk penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh teknologi pembelajaran terhadap hasil belajar dan keterampilan praktis siswa di bidang teknik.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis Android yang dikembangkan untuk mata pelajaran dasar listrik dan elektronika di SMK Negeri 2 Sungai Penuh memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi, dengan persentase penilaian 81,2%, yang termasuk dalam kategori "Sangat Praktis". Media ini terbukti efektif dalam mengatasi keterbatasan ketersediaan sumber belajar, meningkatkan kualitas pembelajaran, dan mendukung kemampuan guru dalam memanfaatkan teknologi. Aplikasi ini tidak hanya mempermudah siswa dalam memahami materi yang kompleks tetapi juga meningkatkan

motivasi belajar mereka melalui elemen interaktif dan visual yang menarik. Temuan ini menegaskan pentingnya integrasi teknologi dalam pendidikan kejuruan dan memberikan model yang dapat diadopsi untuk pengembangan media pembelajaran di mata pelajaran lain serta di sekolah-sekolah kejuruan lainnya. Untuk lebih mendalami temuan penelitian ini perlu dilakukan penerapan pada jangka waktu yang lebih panjang.

REFERENSI

- [1] F. Eliza *et al.*, “Revolution in Engineering Education through Android-Based Learning Media for Mobile Learning: Practicality of Mobile Learning Media to Improve Electrical Measuring Skills in the Industrial Age 4.0,” *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 17, no. 20, pp. 60–75, Nov. 2023, <https://doi.org/10.3991/IJIM.V17I20.42093>
- [2] M. Hakiki *et al.*, “Enhancing Practicality of Web-Based Mobile Learning in Operating System Course: A Developmental Study,” *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 17, no. 19, pp. 4–19, Oct. 2023, <https://doi.org/10.3991/IJIM.V17I19.42389>
- [3] R. fadli, M. Hakiki, and S. Muhammadiyah Muara Bungo, “PENGEMBANGAN APLIKASI SMARTPHONE UNTUK MOBILE LEARNING MATAKULIAH SISTEM OPERASI di STKIP MUHAMMADIYAH MUARA BUNGO,” *J. Muara Pendidik.*, vol. 6, no. 2, pp. 197–202, Dec. 2021, <https://doi.org/10.52060/MP.V6I2.572>
- [4] R. Dwiputri, J. Rohmatudin, and T. Rohaeti, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Aplikasi Android untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Transformasi Geometri Kelas IX,” *JUMLAHKU J. Mat. Ilm. STKIP Muhammadiyah Kuningan*, vol. 7, no. 2, pp. 79–89, Dec. 2021, <https://doi.org/10.33222/JUMLAHKU.V7I2.1431>
- [5] N. Asikin, N. Nevrita, and W. Noni, “Aplikasi blood smart: Media pembelajaran biologi berbasis android di era revolusi industri 4.0,” *Edubiotik J. Pendidikan, Biol. dan Terap.*, vol. 5, no. 02, pp. 103–113, Nov. 2020, <https://doi.org/10.33503/EBIO.V5I02.826>
- [6] A. Rahmah, D. Mulyati, M. Pilar, J. Pendidikan, dan Terapan Teknologi Volume, and dan Terapan Teknologi, “EANDROID FISIKA: Pengembangan Aplikasi Android sebagai Media Pembelajaran Fisika,” *Mitra Pilar J. Pendidikan, Inovasi, dan Terap. Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–44, Jun. 2022, <https://doi.org/10.58797/PILAR.0101.05>
- [7] D. M. S. Wibawa, L. J. E. Dewi, and I. N. P. Nugraha, “Pengembangan Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Powtoon Mata Pelajaran Sistem Refrigerasi Bagi

- Siswa SMK,” *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 9, no. 2, pp. 89–99, Aug. 2021, <https://doi.org/10.23887/JPTM.V9I2.27598>
- [8] K. Boijogy Batubara and ; Wanapri Pangaribuan, “PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PROTOTYPE LIFT BERBASIS PLC PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK KELAS XII TITL DI SMK NEGERI 14 MEDAN,” *JEVTE J. Electr. Vocat. Teach. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–17, Aug. 2023, <https://doi.org/10.24114/JEVTE.V3I1.49455>