



Kartu cerdas *Augmented Reality Android* dalam pembelajaran dasar teknik otomotif SMK Wongsorejo

Wasita Adinugraha^{1*}, Akhmad Fadjeri²

Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen^{1,2}

e-mail: wasitaadinugraha@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan belajar mengajar di SMK Wongsorejo Gombang, khususnya pada program keahlian otomotif, menghadapi tantangan dalam penyampaian materi teori. Siswa kelas sepuluh cenderung ingin segera melakukan praktik tanpa memahami teori secara memadai, padahal media pembelajaran sangat diperlukan untuk mendukung proses belajar yang efektif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi *Smart Card Augmented Reality (SCAR)* berbasis *Android* sebagai media pembelajaran inovatif pada mata pelajaran Dasar Program Keahlian Teknik Otomotif. Teknologi *Augmented Reality (AR)* diterapkan untuk mengintegrasikan materi teori dengan visualisasi praktik secara digital guna meningkatkan pemahaman siswa. Pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* melalui tahapan analisis kebutuhan, desain, pembuatan, pengujian, dan evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan menyebarkan kuisisioner kepada 100 responden yang ditentukan menggunakan rumus Slovin, dan dianalisis menggunakan skala Likert untuk mengukur tingkat kelayakan aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan SCAR mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, interaktif, dan mudah dipahami oleh peserta didik. Pemanfaatan *smartphone* dalam pembelajaran praktik otomotif juga mendapat dukungan penuh dari tenaga pendidik dan pihak sekolah. Berdasarkan hasil evaluasi, tingkat kelayakan aplikasi mencapai 85,04%, yang menunjukkan bahwa aplikasi ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Pengembangan media berbasis AR dengan integrasi *marker* berbasis *Android* pada bidang otomotif seperti ini masih jarang dikembangkan, sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam inovasi pembelajaran teknik. Aplikasi SCAR juga dinilai sangat aksesibel karena kompatibel dengan perangkat yang umum dimiliki peserta didik, sehingga berpotensi besar mendukung proses pembelajaran di awal semester.

Kata kunci: *Augmented reality*, *smart card*, pembelajaran interaktif, teknik otomotif

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah mendorong inovasi dalam metode pembelajaran (Agus, 2023; Kestha et al., 2013; Melati, 2023). Salah satu inovasi yang dinilai efektif dalam meningkatkan pemahaman materi adalah pemanfaatan teknologi *Augmented Reality (AR)* dalam pembelajaran (Sukma, 2023; Wibowo et al., 2023). Tenaga pendidik mengungkapkan bahwa peserta didik kelas

sepuluh program keahlian Ototronik memiliki kecenderungan untuk segera mengikuti praktik di bengkel sejak awal semester, meskipun mereka belum memiliki pemahaman teori yang memadai. Kondisi ini menjadi tantangan dalam kegiatan belajar mengajar, karena pemahaman teori merupakan dasar penting sebelum siswa melaksanakan praktik. Menyikapi hal tersebut, kepala program keahlian otomotif menyatakan dukungannya terhadap pemanfaatan teknologi *Augmented Reality (AR)* dalam pembelajaran. Penerapan teknologi AR dapat membuat proses belajar menjadi lebih interaktif dan mempermudah siswa dalam memahami materi.

Selain itu, guru mata pelajaran produktif Teknik Otomotif menekankan pentingnya memanfaatkan *smartphone* dalam kegiatan pembelajaran praktik. Menurutnya, penggunaan *smartphone* akan meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Berdasarkan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa tenaga pendidik memiliki harapan agar pembelajaran teori dan praktik dapat terintegrasi secara menarik dan efektif melalui pemanfaatan teknologi AR berbasis *smartphone*.

Sebagai salah satu solusi atas permasalahan tersebut, dikembangkan aplikasi *Smart Card Augmented Reality(SCAR)* berbasis *Android* untuk memfasilitasi pembelajaran yang lebih menarik dan efektif. Aplikasi SCAR memungkinkan siswa mengakses bentuk komponen dalam materi dasar program keahlian otomotif secara lebih interaktif dan mendalam. Dengan teknologi ini, siswa dapat memvisualisasikan bentuk tiga dimensi komponen otomotif melalui *smartphone* sebelum melakukan praktik langsung. Media pembelajaran yang sesuai akan menunjang proses belajar dengan memberikan penjelasan yang lebih jelas serta memfasilitasi interaksi antara pendidik dan peserta didik (Adam et al., 2023; Wulandari et al., 2023)

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas AR dalam pembelajaran. Hamdani & Sumbawati (2020) mengembangkan AR untuk menampilkan gerbang logika pada mata kuliah Sistem Digital, sedangkan Ismail et al. (2021) memanfaatkan AR dalam pendidikan kerajinan kayu. Utomo et al. (2022) menggunakan AR untuk memvisualisasikan tata surya bagi siswa SD, sementara Putri et al. (2024) mengembangkan AR untuk pariwisata dan edukasi budaya. Sardi et al. (2024) mengembangkan SCAR berbasis *Android* untuk materi ABS pada teknik otomotif, dan

Khalis et al. (2024) menerapkan AR dalam penyajian informasi obat-obatan. Bhismayoga et al. (2024) memanfaatkan AR dalam pembelajaran perubahan sifat benda bagi siswa SD. Namun, penelitian yang mengintegrasikan media pembelajaran berbasis AR dengan marker berbasis *Android* pada bidang otomotif secara spesifik, terutama untuk materi dasar program keahlian, masih jarang dikembangkan. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam pemanfaatan AR sebagai media pembelajaran inovatif pada pendidikan teknik otomotif.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan model *ADDIE* yang terdiri dari lima tahapan sistematis, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Model ini dipilih karena mampu memastikan media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar (Riyadi Purwanto et al., 2022).

Berikut adalah tahapan pengembangan yang dilakukan:

Analysis (Analisis Kebutuhan)

Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan pembelajaran yang mencakup kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem, serta perumusan tujuan pengembangan aplikasi SCAR.

1. *Design* (Perancangan Aplikasi): Tahap ini mencakup perancangan alur sistem, antarmuka pengguna, dan struktur basis data aplikasi SCAR sesuai kebutuhan pembelajaran teknik otomotif.
2. *Development* (Pengembangan Aplikasi): Tahap ini melibatkan pembuatan aplikasi SCAR berbasis *Android* sesuai hasil desain. Pengembangan aplikasi selanjutnya divalidasi oleh:
 - a. Guru pengampu mata pelajaran praktik Ototronik dan Teknik Kendaraan Ringan.
 - b. Guru mata pelajaran praktik Multimedia Desain Komunikasi Visual.
 - c. Peserta didik program keahlian Ototronik dan Desain Komunikasi Visual.

Hasil validasi tersebut digunakan untuk merevisi dan menyempurnakan aplikasi. Selain itu, disusun lembar penilaian untuk menguji kevalidan aplikasi.

3. *Implementation* (Penerapan Aplikasi): Aplikasi SCAR diimplementasikan pada kelas uji coba, yaitu kelas X Ototronik A dan B. Pada tahap ini dilakukan pengamatan penggunaan aplikasi secara langsung dalam kegiatan pembelajaran.
4. *Evaluation* (Evaluasi Aplikasi): Evaluasi dilakukan secara formatif menggunakan metode *Black Box Testing*, yaitu pengujian sistem yang berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak (Satrya Perbawa & Setiawan Nurohim, 2020). Pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan fungsional, kesalahan antarmuka, kesalahan akses basis data, dan kesesuaian performansi aplikasi.

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara, observasi, studi pustaka, dan kuesioner. Data hasil wawancara, observasi, dan studi pustaka dianalisis secara kualitatif. Sementara itu, data hasil kuesioner dianalisis secara kuantitatif menggunakan Skala Likert, seperti yang tercantum pada Tabel 1. Pilihan jawaban responden menggunakan skala Likert ini.

Tabel 1. Pilihan jawaban responden skala Likert

No	Pilihan Jawaban Responden	Skor
1.	Sangat Setuju	5
2.	Setuju	4
3.	Netral	3
4.	Tidak Setuju	2
5.	Sangat Tidak setuju	1

Berikut ini adalah rumus metode skala *Likert*

- a. Menghitung total skor

$$\text{Total Skor} = T \times PN$$

T = Jumlah Jawaban Setiap Skala

Pn = Angka Skala Likert

- b. Mengitung Nilai Tertinggi (Y) dan Terendah (X)

$$Y = \text{Skor tertinggi Likert} \times \text{jumlah jawaban}$$

$$X = \text{Skor terendah Likert} \times \text{jumlah jawaban}$$

- c. Menghitung Interval (I)

$$I = \frac{100}{\text{Jumlah Skor Likert}}$$

- d. Menghitung Index Hasil Skala Likert

$$\% = \frac{\text{Total Skor Likert}}{Y} \times 100\%$$

Nilai Index merupakan hasil dari rumus interval yaitu total 100 anak dibagi dengan jumlah skor Likert yang diambil yaitu 5, jadi setiap rentang memiliki bobot dengan interval 20. Nilai Index dapat dilihat pada Tabel 2 Nilai Index *Range* persentase dan kriteria kualitatif aplikasi

Tabel 2. Nilai index range persentase dan kriteria kualitatif aplikasi

Perolehan Skor (%)	Kriteria
80-100	Sangat Layak
60-79	Layak
40-59	Cukup Layak
20-39	Tidak Layak
0-19	Sangat Tidak Layak

Berikut adalah butir pernyataan kuesioner yang diajukan :

Tabel 3. Pernyataan kuisisioner

No	Pernyataan
1	Aplikasi dapat menampilkan gambar tiga dimensi (tiga dimensi) dengan baik
2	Aplikasi dapat memberikan informasi yang mudah dipahami
3	Aplikasi mudah diakses dan digunakan
4	Aplikasi dapat berjalan dengan lancar
5	Pemindai dapat bekerja dengan baik

Rumus Slovin digunakan sebagai pendekatan dalam pengambilan banyaknya sampel penelitian sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n = mewakili besarnya sampel yang dibutuhkan

N = besarnya populasi yang menjadi sumber sampel

e = batas kesalahan yang diijinkan, tingkat presisi yang diinginkan

Maka :

N = 182 peserta didik program keahlian ototronik

e = 6,7%

$$n = \frac{182}{1 + 182 (6,7\%)^2}$$

$$n = \frac{182}{1 + 182 (0,004489)}$$

$$n = \frac{182}{1 + 0,816998}$$

$$n = \frac{182}{1,816998}$$

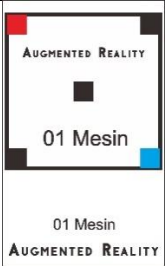
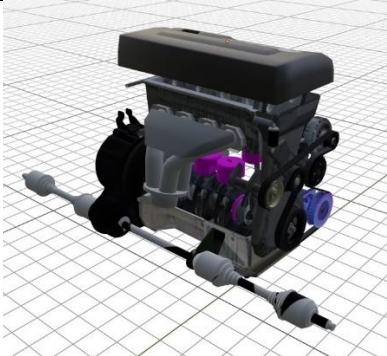
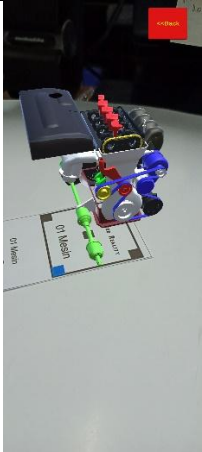
$$n = 100,1652$$

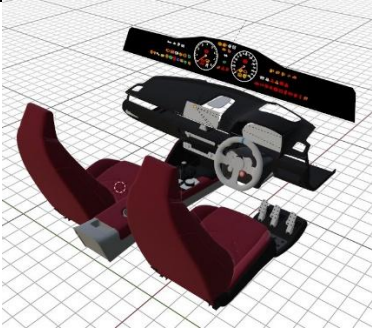
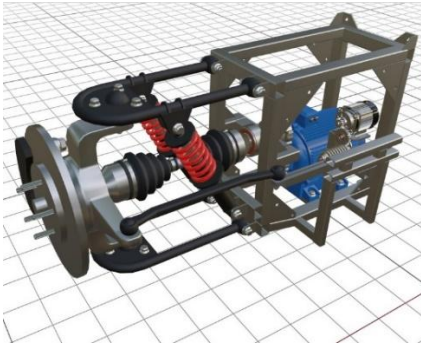
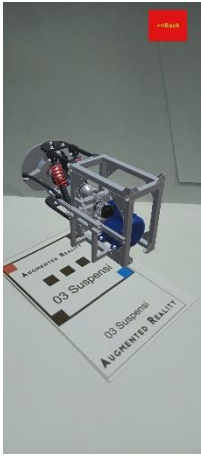
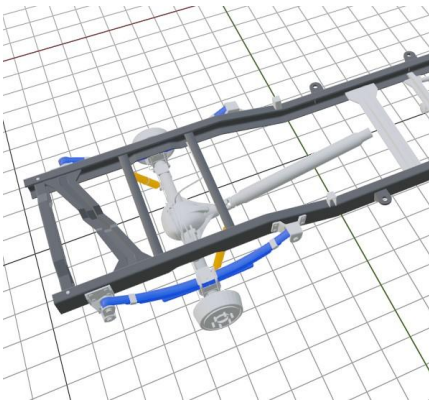
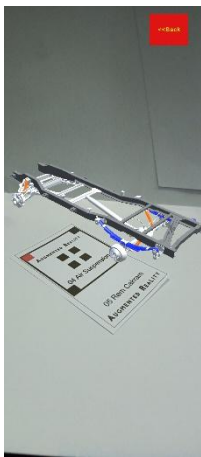
Dari perhitungan tersebut menghasilkan nilai 100,1652 maka penulis mengambil sampel sebanyak 100 sampel.

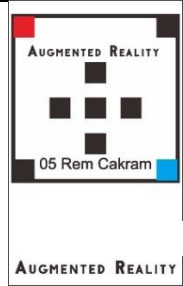
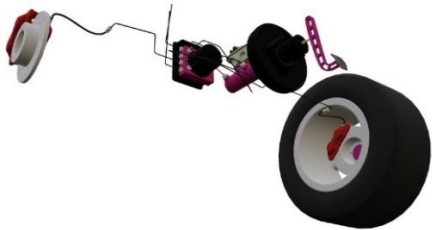
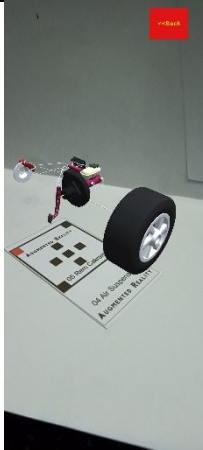
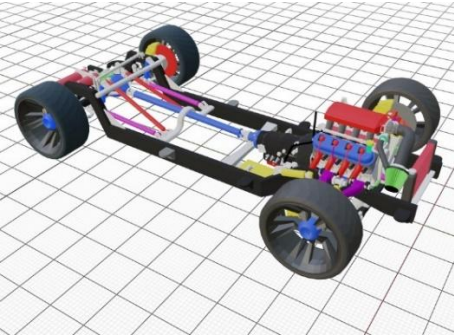
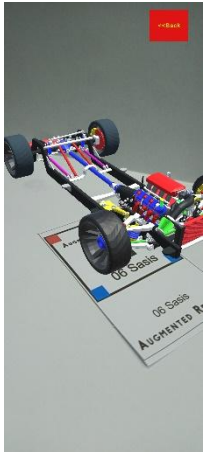
HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi yang penulis kembangkan memiliki *marker* sebanyak 6 (enam) buah kartu pintar, apabila *smartphone Android* sudah *terinstal apk* tersebut maka dapat untuk memindai kartu pintar dan akan muncul visualisasi pada layar *smartphone*, untuk hasil dapat dilihat pada Tabel 1. *Marker* dan Visualisasi Komponen.

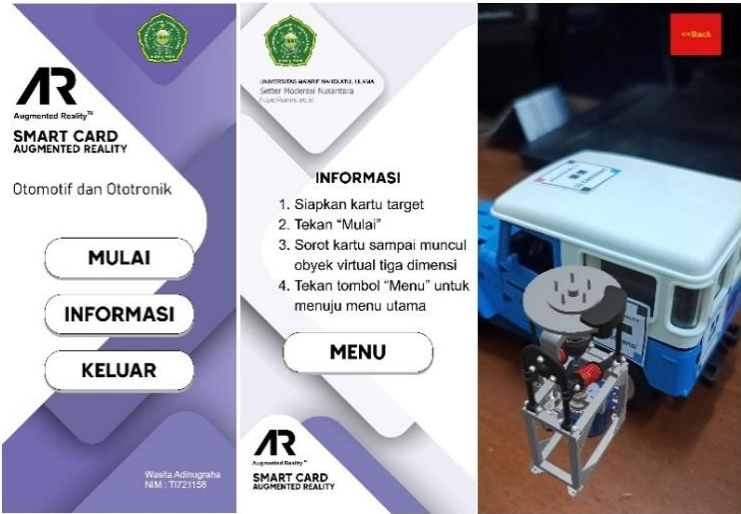
Tabel 4. *Marker* dan Visualisasi Komponen

No	Marker	Komponen	Visualisasi Komponen
1			

No	Marker	Komponen	Visualisasi Komponen
2	 AUGMENTED REALITY 02 Dashboard 02 Dashboard AUGMENTED REALITY		
3	 AUGMENTED REALITY 03 Suspensi 03 Suspensi AUGMENTED REALITY		
4	 AUGMENTED REALITY 04 Air Suspension AUGMENTED REALITY		

No	Marker	Komponen	Visualisasi Komponen
5			
6			

Untuk contoh tampilan hasil dapat dilihat pada Gambar 1. Tampilan hasil



Gambar 1. Tampilan hasil

Hasil perhitungan skor diperoleh dari kuisioner formulir *online* mengenai *black box testing* aplikasi terdapat di tabel 5 Hasil Perhitungan Skor di bawah ini.

Tabel 5. Hasil perhitungan skor

No	Pilihan	Skor	Nomor Kuis				
			1	2	3	4	5
1	Sangat Setuju	5	210	170	195	165	155
2	Setuju	4	208	236	204	208	224
3	Netral	3	18	21	30	45	33
4	Tidak Setuju	2	0	0	0	0	4
5	Sangat Tidak Setuju	1	0	0	0	0	0
Total Skor			2.126				

Perhitungan nilai index hasil skala Likert untuk aplikasi ini yaitu:

Total Skor = 2.126

Banyaknya pertanyaan = 5

Banyaknya responden = 100

Skala Interval = 20

Y = 2.500

$\% = 2.126 / 2.500 \times 100\%$

= 85,04 % Kriteria sangat layak

Berdasarkan hasil kuesioner, rata-rata skor tiap dimensi adalah sebagai berikut:

1. Tampilan gambar 3D : 4,36 (Sangat Baik)
2. Informasi mudah dipahami : 4,27 (Sangat Baik)
3. Kemudahan akses : 4,29 (Sangat Baik)
4. Kelancaran aplikasi : 4,18 (Baik)
5. Performa pemindai : 4,16 (Baik)

Salah satu faktor penting dalam keberhasilan implementasi aplikasi SCAR yaitu dukungan dari guru dan pihak sekolah terhadap pemanfaatan *smartphone* dalam pembelajaran praktik ototronik.

Pengembangan Aplikasi SCAR Berbasis Android

Pembelajaran pada program keahlian otomotif di SMK Wongsorejo Gombang menghadapi tantangan dalam menyampaikan materi teori. Peserta didik cenderung ingin segera melakukan praktik di bengkel meskipun belum memahami konsep dasar

otomotif dengan baik. Kondisi ini mengharuskan adanya media pembelajaran yang mampu menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik.

Untuk menjawab kebutuhan tersebut, dikembangkan aplikasi *Smart Card Augmented Reality (SCAR)* berbasis Android yang dilengkapi dengan enam *marker*. Setiap *marker* mewakili komponen otomotif yang dapat divisualisasikan dalam bentuk tiga dimensi melalui pemindaian menggunakan *smartphone*. Visualisasi ini memungkinkan siswa untuk memahami bentuk dan fungsi komponen secara interaktif sebelum mereka melaksanakan praktik secara langsung, hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa multimedia pembelajaran membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan spasial dan numerasi (Nugraheni, 2024; Prayitno, 2024). Dukungan guru dan pihak sekolah terhadap pemanfaatan *smartphone* dalam pembelajaran juga memperkuat keberhasilan pengembangan aplikasi ini.

Kelayakan Aplikasi SCAR

Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa aplikasi SCAR memperoleh tingkat kelayakan sebesar 85,04%, yang dikategorikan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Penilaian ini mencakup lima dimensi utama yaitu: 1) Kualitas Visualisasi 3D, Aplikasi SCAR mampu menampilkan gambar tiga dimensi dengan baik, sehingga membantu siswa memvisualisasikan komponen secara realistis. 2) Kemudahan Memahami Informasi, Informasi yang disajikan mudah dipahami dan mendukung pembelajaran teori otomotif dengan jelas. 3) Kemudahan Akses dan Penggunaan Aplikasi mudah diakses dan digunakan oleh peserta didik karena dapat dioperasikan pada perangkat Android yang umum mereka miliki. 4) Kinerja Aplikasi yang Stabil Aplikasi SCAR dapat berjalan dengan lancar tanpa kendala teknis yang signifikan, sehingga memberikan pengalaman belajar yang nyaman. 5) Fungsi Pemindai yang Optimal, Pemindai (*scanner*) dapat mendeteksi *marker* dengan baik dan menampilkan visualisasi secara cepat dan akurat.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Sardi et al. (2024) yang mengembangkan SCAR berbasis Android untuk materi ABS pada teknik otomotif. Mereka menemukan bahwa penerapan AR berbasis Android sangat membantu meningkatkan pemahaman teori dan mempermudah proses belajar. Dukungan penelitian ini semakin memperkuat bahwa

aplikasi SCAR efektif dalam menjembatani teori dan praktik pada pendidikan teknik otomotif.

Dampak Implementasi Aplikasi SCAR

Implementasi aplikasi SCAR dalam pembelajaran memberikan beberapa dampak positif, di antaranya 1) Meningkatkan minat dan keterlibatan siswa, siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi saat menggunakan aplikasi SCAR, karena pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menyenangkan. 2) Mempermudah pemahaman materi, visualisasi komponen otomotif dalam bentuk 3D membantu siswa memahami struktur dan fungsi dengan lebih baik sebelum praktik di bengkel. 3) Meningkatkan efektivitas pembelajaran, penggunaan smartphone sebagai media pembelajaran membuat siswa dapat belajar di mana saja dan kapan saja, meningkatkan fleksibilitas dan efektivitas belajar. 4) Mendukung pembelajaran mandiri, aplikasi SCAR memungkinkan siswa mengeksplorasi materi secara mandiri, sehingga memperkuat kemandirian belajar. Hasil ini juga didukung oleh penelitian Khalis et al. (2024) yang menunjukkan bahwa media berbasis AR pada smartphone mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan keterlibatan siswa secara signifikan.

Kontribusi dan Keterbatasan

Penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam pengembangan media pembelajaran teknik otomotif berbasis AR dengan integrasi *marker* berbasis Android. Penggunaan AR pada bidang otomotif, khususnya pada materi dasar program keahlian, masih jarang dikembangkan. Aplikasi SCAR menawarkan solusi yang mudah diakses, menarik, dan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK. Namun demikian, terdapat keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu belum dilakukan pengujian dalam jangka waktu yang panjang untuk mengukur dampak berkelanjutan terhadap hasil belajar siswa. Selain itu, pengembangan aplikasi masih terbatas pada materi tertentu dan belum mencakup seluruh komponen otomotif yang ada dalam kurikulum.

Implikasi

Pengembangan aplikasi SCAR menjadi alternatif inovatif dalam memecahkan permasalahan pembelajaran teori pada pendidikan teknik otomotif. Penggunaan AR berbasis Android terbukti mampu menciptakan pengalaman belajar yang efektif,

fleksibel, dan lebih menarik bagi peserta didik. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan aplikasi serupa dengan cakupan materi yang lebih luas dan melakukan uji coba berkelanjutan guna mengukur pengaruh jangka panjang terhadap hasil belajar.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi *Smart Card Augmented Reality (SCAR)* berbasis Android sebagai media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Dasar Program Keahlian Teknik Otomotif di SMK Wongsorejo Gombong. Berdasarkan hasil uji kelayakan dari 100 responden, aplikasi SCAR mendapatkan tingkat kelayakan sebesar 85,04%, yang termasuk dalam kategori sangat layak. Aplikasi SCAR terbukti berkontribusi secara ilmiah dalam mengatasi permasalahan pembelajaran teori dengan menyajikan materi dalam bentuk visualisasi tiga dimensi yang menarik, mudah diakses, dan interaktif. Penelitian ini juga memberikan kontribusi baru dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality (AR)* pada bidang otomotif yang masih jarang dikembangkan, khususnya dengan integrasi marker berbasis Android.

Meskipun demikian, terdapat keterbatasan pada kelancaran performa aplikasi dan kecepatan pemindaian yang perlu dioptimalkan pada pengembangan berikutnya, pada proses pembuatan aplikasi memerlukan komputer dengan spesifikasi performa *gaming* dan *rendering* yang baik dan aplikasi ini dikembangkan untuk *platform android* belum bisa untuk *iOS Apple*. Penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas pengujian pada berbagai jenis perangkat dan memperbaiki responsivitas aplikasi agar lebih sempurna dalam mendukung pembelajaran berbasis teknologi di SMK. Kekurangannya untuk sementara penulis tidak mengembangkan ke versi *iOS Apple* terkait dengan kuantitas pengguna.

SARAN

Untuk penelitian lebih lanjut dapat dikembangkan kembali dengan penambahan *marker* khusus untuk mata pelajaran normatif dan adaptif atau mata pelajaran produktif pada program studi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afnan, M. K., Sumarli, S., & Nauri, I. M. (2022). Pengembangan media pembelajaran SCAR (Smart Card Augmented Reality) berbasis Android pada materi sistem pendinginan untuk siswa TKR di SMK PGRI 3 Malang. *Jurnal Teknik Otomotif : Kajian Keilmuan Dan Pengajaran*, 6(2), 69–80. <https://doi.org/10.17977/um074v6i22022p69-80>
- AGUS, A. (2023). Aplikasi model pembelajaran teaching factory untuk meningkatkan minat dan hasil belajar siswa pelajaran PRE di SMK Negeri 3 Selong. *ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 3(2), 126–133. <https://doi.org/10.51878/academia.v3i2.2344>
- Alzahrani, N. M. (2020). Augmented Reality: A Systematic Review of Its Benefits and Challenges in E-learning Contexts. *Applied Sciences*, 10(16). <https://doi.org/10.3390/app10165660>
- B, V. D. (2023). Augmented reality and virtual reality in education. *International Scientific Journal of Engineering and Management*, 02(04), 1–5. <https://doi.org/10.55041/ISJEM00244>
- Bhismayoga, M., Gede, I., Megayasa, P., Kom, S., Kom, M., Luh, N., Ambaradewi, G., & Tp, S. (2024). Teknologi augmented reality sebagai media belajar berbasis android bagi siswa kelas 4 SD Negeri 11 Sesetan. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi Informasi (JMTI)*, 15(2), 15–22. <https://doi.org/10.59819>
- Budiarti, P., Putri, R., Irawan, F., Lubis, J. R., & Harahap, H. (2024). *Smart system augmented reality for cultural and tourism mapping in north padang lawas smart system augmented reality untuk pemetaan budaya dan pariwisata di Padang Lawas Utara*. 9(2), 2024. <https://doi.org/https://doi.org/10.35314/8p1bvz90>
- Chou, C., Anderson, J., & Renalbi. (2023). Analisis Dampak Penggunaan Teknologi Augmented Reality dalam Pemasaran Digital IKEA terhadap Consumer Engagement. *Vifada Management and Social Sciences*, 1(2), 18–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.70184/5h8dmx21>
- Dwi Gotama, J., Fernando, Y., & Pasha, D. (2021). Pengenalan gedung Universitas Teknokrat Indonesia berbasis augmented reality. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(1), 28–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.33365/jatika.v2i1.711>
- Efendi, G., & Zahmi, A. (2023). Sistem informasi Pengolahan Data Pembelian Dan Penjualan Obat Menggunakan Bahasa Pemrograman c# c- (sharp). *Jurnal Teknik, Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, 1(2), 266–277. <https://doi.org/10.56248/marostek.v1i2.39>
- Elizabeth, T., Tinaliah, T., Alamsyah, D., & Pratama, D. (2023). Pelatihan Dasar Pemrograman Bahasa C Pada SMK Negeri 4 Palembang. *FORDICATE*, 3(1), 68–74. <https://doi.org/10.35957/fordicate.v3i1.6458>
- Elsayed, S. A., & Al-Najrani, H. I. (2021). Effectiveness of the Augmented Reality on Improving the Visual Thinking in Mathematics and Academic Motivation for Middle School Students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2021, 17(8), Em1991, 17(8), em1991. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11069>
- Emawati, D., & Haka, N. B. (2022). Analisis kemampuan habits of mind kelas x melalui pengembangan kartu pintar biologi dengan teknologi augmented reality. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 76. <https://doi.org/10.17977/um052v13i1p76-89>
- Fadjeri, A. (2024). Identifikasi Teks dari Citra Menggunakan Optical Character Recognition. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 22(2), 13. <https://doi.org/10.30646/sinus.v22i2.819>

- Fauziah, Nilawati Ramadona A, Hidayat Taufik, & Harlina M.S. (2022). *Compiler Online Dotnet Fiddle. Net Pada Bahasa Pemrograman C Sharp*. Lembaga Penerbitan UNAS, Jl. Sawo Manila No.61, Pejaten Pasar Minggu Jakarta Selatan.12520. <http://repository.unas.ac.id/id/eprint/6430>
- Hamdani, R., & Sondang Sumbawati, M. (2020). *Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality pada mata kuliah sistem digital di jurusan teknik informatika Unesa*. <https://core.ac.uk/download/pdf/287306868.pdf>
- Harta, G. W., Wahyuni, D. S., & Santyadiputra, G. S. (2021). Kepraktisan media pembelajaran augmented reality mata pelajaran sablon untuk SMK. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, 10(2), 182. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v10i2.35648>
- Ismail, I., Iksan, N., Subramaniam, S. K., Abdulbaqie, A. S., Pillai, S. K., & Panessai, I. Y. (2021). Usefulness of Augmented Reality as a Tool to Support Online Learning. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika*, 7(2), 277. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v7i2.21133>
- Khalis, M., Abdullah, D., Ardian, Z., Abi, M., Nadi, B., Karunia, M. N., & Hasibuan, A. (n.d.). *Android-Based Drug Information Application Using Augmented Reality Technology*. <https://doi.org/10.52088/ijesty.v4i1.504>
- Puji Nugraheni, Riawan Yudi Purwoko, Wharyanti Ika Purwaningsih, Iddha Febriyanti. 2024. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Pada Siswa Tunagrahita, *EDUPEDIA*. 8(1), 46-57
- Okpatrioka Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 86–100. <https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>
- Permatasari, I., Adhania, F., Putri, S. A., & Nursari, S. R. C. (2023). Pengujian Black Box Menggunakan Metode Analisis Nilai Batas pada Aplikasi DANA. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(2), 373–387. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v3i2.8289>
- P Prayitno, H Harun, A Syamsudin, RY Purwoko, DS Setiana. 2024. Animation-Based Learning Model to Stimulate Drawing Work in Children Aged 5-6 Years. *Journal of Pedagogical Research*, 8 (3), 163-175
- Putri Nova Rahmawati, Yatim Riyanto, & Nasution. (2023). Pengembangan Media Android Augmented Reality Smart Card (AARSC) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar IPS Peserta Didik Sekolah Dasar. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 687–700. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v4i1.338>
- Saefudin, M., & Sudjiran, S. (2023). *Penerapan perangkat lunak Unity dalam pengembangan aplikasi game dua dimensi berbasis android*. 3(1), 9–16. <https://sikomtek.jakstik.ac.id/index.php/jurnalsikomtek/article/view/28>
- Samidin, S., & Fadjeri, A. (2024). Klasifikasi Gambar Batu-Kertas-Gunting Menggunakan Convolutional Neural Network dengan Fungsi Callback untuk Mencegah Overfitting. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 4(2), 785–794. <https://doi.org/10.54082/jupin.413>
- Santoso, A. (2023). Rumus Slovin : Panacea Masalah Ukuran Sampel ? *Suksma: Jurnal Psikologi Universitas Sanata Dharma*, 4(2), 24–43. <https://doi.org/10.24071/suksma.v4i2.6434>
- Sardi, S., Anis, S., & Wijaya, B. R. (2023). The Development of Android-Based Scar Media Differentiated Learning Model Anti Lock Brake System Material Light Vehicle Engineering

- Competence Class XII Vocational School. *Journal of Vocational Career Education*, 8(2), 1–11. <https://journal.unnes.ac.id/journals/jvce/article/download/2840/99/5146>
- Sukmana, F., Firmansyah, B., & Sa'adah, W. (2023). Implementasi ISO 9126 dan Fishbone Analisis pada Sistem Perpustakaan Sekolah di UPT SD Negeri 27 Gresik. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 8(1), 345–534. <https://doi.org/10.29100/jupi.v8i1.3305>
- Utomo, M. G. N., Degeng, I. N. S., & Praherdiono, H. (2022). Pengembangan Kartu Dengan Teknologi 3D Augmented Reality Sebagai Media Visual Tematik Untuk Siswa Kelas VI SD. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(2), 162–171. <https://doi.org/10.17977/um038v5i22022p162>
- Wulandari, S., Jusniar, J., & Majid, A. F. (2023). Development of augmented reality-based learning media in the form of cards on atomic structure material. *UNESA Journal of Chemical Education*, 12(2), 83–91.