


PENGEMBANGAN GAME AUGMENTED REALITY UNTUK PENGENALAN HARDWARE KOMPUTER

Pinkan Surya Amalia¹, Ryan Rizky Adhisa²

¹Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta,
Jl. A. Yani Trompol Pos 1, Pabelan, Kartasura, Sukoharjo, Indonesia

 Email korespondensi: a710210002@student.ums.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality (AR) dengan nama RakitAR, ditujukan untuk siswa kelas 7 SMP BATIK Surakarta dalam memahami materi perangkat keras komputer. Pengembangan aplikasi ini dilakukan dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), melalui enam tahapan: *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Tools yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah Unity Engine untuk pengembangan aplikasi, Vuforia SDK untuk penyimpanan dalam database dan pengolahan marker AR, dan Blender untuk pembuatan 3D model. Aplikasi ini menampilkan fitur visualisasi komponen perangkat keras dalam bentuk 3 dimensi melalui teknologi AR yang dapat diakses menggunakan perangkat Android. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik tanpa kendala, dengan hasil uji black box mencapai keberhasilan 100%. Selain itu, validasi dari ahli materi memperoleh skor kelayakan sebesar 90% dan validasi dari ahli media memperoleh skor sebesar 96%, keduanya termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Temuan ini menunjukkan bahwa RakitAR merupakan media pembelajaran yang efektif, menarik, dan mampu meningkatkan pemahaman siswa melalui visualisasi interaktif. Penelitian ini juga berkontribusi dalam memperkaya literatur pengembangan media pembelajaran berbasis AR, khususnya dalam bidang informatika di jenjang pendidikan menengah pertama. Pengembangan selanjutnya dapat difokuskan pada penambahan konten, level permainan, serta perluasan cakupan materi agar lebih komprehensif.

Kata kunci: *Augmented Reality; Game Edukasi; Media Pembelajaran; Hardware Komputer; SMP*



PENDAHULUAN

Pembelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), yang kurikulum terbaru disebut dengan mata pelajaran Informatika. Mengalami perubahan signifikan berdasarkan pada regulasi terbaru. Dalam Permendikbur Nomor 36 Tahun 2018, menyebutkan bahwa mata pelajaran Informatika menjadi mata pelajaran pilihan mulai tahun ajaran 2019/2020. Perubahan ini memiliki tujuan untuk penyesuaian pendidikan dengan perkembangan teknologi serta kebutuhan keterampilan abad 21, termasuk literasi digital, algoritma pemrograman, jaringan komputer, dan analisis data.

Tujuan dari penerapan ini adalah peningkatan kompetensi siswa dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi, sehingga mereka tidak hanya menjadi pengguna pasif, tetapi juga dapat berinovasi dan menciptakan teknologi baru [1]. Untuk mencapai tujuan tersebut, metode dan media pembelajaran yang digunakan harus relevan dan sesuai dengan kebutuhan siswa di era digital.

Faktor penting dalam pembelajaran yang efektif adalah pemilihan media pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran berperan penting dalam membantu siswa memahami konsep abstrak dan kompleks. Pemanfaatan media berbasis teknologi dapat meningkatkan efektivitas, kualitas, dan efisiensi dalam pembelajaran [2]. Dengan demikian, tidak semua media otomatis meningkatkan kualitas pembelajaran, sehingga penyesuaian media dengan karakteristik siswa dan materi ajar sangatlah penting.

Hasil wawancara dengan guru Informatika di SMP BATIK Surakarta menunjukkan bahwa banyak siswa belum terbiasa dengan *personal computer*. Hal ini mejadi tantangan karena siswa lebih sering berinteraksi dengan gawai tanpa mengetahui komponen-komponen di dalamnya. Akibatnya, proses pengenalan perangkat keras menjadi kurang efektif.

Dalam mengatasi tantangan tersebut, media pembelajaran interaktif dan inovatif sangat diperlukan, salah satunya penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR). Dengan memanaatkan AR, siswa dapat melihat objek 3 dimensi yang ditampilkan melalui kamera dan marker, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih visual, interaktif, dan menarik. AR memungkinkan terjadinya integrasi antara dunia nyata dan virtual yang dapat memperkaya pengalaman belajar siswa.

Pengembangan AR dalam dunia pendidikan umumnya menggunakan Unity dan Vuforia Engine sebagai *Software Development Kit* (SDK). Unity memungkinkan



pengembang memproses gambar, suara, dan input lainnya, sedangkan Vuforia berperan mendeteksi marker dan menampilkan objek virtual secara *real time* [3]. Dengan kombinasi ini, pengembang dapat membuar aplikasi pembelajaran berbasis AR yang efisien dan kompatibel dengan perangkat Android.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan game berbasis AR yang fokus pada pengenalan perangkat keras komputer pada siswa SMP. Harapannya, media ini dapat menampilkan model 3 dimensi dari komponen komputer yang dapat dilihat dan diintegrasikan langsung oleh siswa. Tujuan lainnya adalah untuk menganalisis kelayakan penggunaan media AR dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi materi perangkat keras komputer.

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap pengembangan literatur dalam bidang pendidikan, khususnya integrasi teknologi AR dalam pembelajaran Informatika. Selain itu, penelitian ini juga menambah referensi mengenai media pembelajaran inovatif yang berbasis teknologi, serta menambah wawasan baru mengenai pengaruh AR terhadap peningkatan pemahaman dan motivasi belajar siswa.

Dari segi praktis, media dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai alat bantu guru dalam menyampaikan materi agar lebih efektif dan interaktif. Bagi siswa, aplikasi AR diharapkan mampu memfasilitasi pembelajaran yang lebih menarik, konkret, dan menyenangkan, sehingga dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman terhadap struktur dan fungsi perangkat keras komputer.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa AR efektif meningkatkan minat dan pemahaman siswa. AR memudahkan pemahaman perangkat keras melalui visualisasi 3D [4]. AR berbasis unity dan vuforia terbukti berhasil dalam menampilkan obbjek interaktif [5], [6]. Namun, masih jarang ditemukan penelitian yang menggabungkan AR dengan game edukasi untuk pembelajaran *hardware* di tingkat SMP.

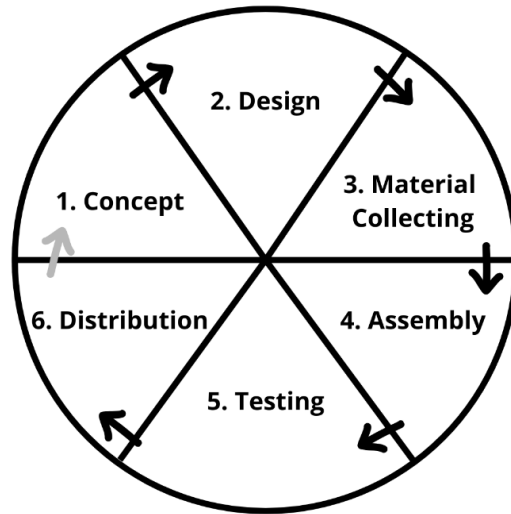
Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan media pembelajaran berbasis AR yang dipadukan dengan pendekatan game edukatif. Harapannya, aplikasi ini tidak hanya membantu siswa dalam memahami materi perangkat keras komputer secara menyenangkan, namun juga mendukung guru dalam menyampaikan dan mengevaluasi pembelajarn dengan cara yang interaktif dan inovatif.

METODE

Pengembangan sistem memerlukan persiapan dan perencanaan yang tepat. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode Research and Development (R&D) model Luther atau yang dikenal dengan Multimedia Development



Life Cycle (MDLC) (Gustiani, 2019). R&D merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan inovasi, produk, dan memastikan efektifitasnya. Pengembangan dengan metode ini sangat membantu dalam perancangan aplikasi AR dan game edukasi untuk pengenalan perangkat keras komputer. Pengembangan dimulai dari concept hingga distribution. Peneliti akan membuat konsep aplikasi berdasarkan tujuannya, target pengguna, dan analisis kebutuhan aplikasi. Aplikasi AR ini dirancang dan akan diuji berulang untuk memastikan keberhasilan aplikasi.



Gambar 1 Model MDLC

Penulis memilih model MDLC karena sederhana, efisien, dan relevan dengan tujuan penelitian, yaitu mengembangkan aplikasi AR berbasis game edukasi. Dengan memilih metode ini, pengembangan aplikasi dapat dilakukan secara terstruktur, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di SMP Batik Surakarta.

Penelitian akan dilakukan selama enam bulan, dimulai dari bulan Oktober 2024 sampai Maret 2025. Penelitian akan dilakukan di SMP BATIK Surakarta yang beralamat di Jl. Slamet Riyadi No.447, Pajang, Kec. Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Pemilihan lokasi berdasarkan kepada kebutuhan sekolah untuk membuat media pembelajaran yang dapat mendukung pembelajaran Informatika di kelas.

Tahapan untuk pengembangan aplikasi antara lain:

1. *Concept*

Pada tahapan ini penulis menentukan tujuan aplikasi, target pengguna serta kebutuhan aplikasi. Penulis juga melakukan penyusunan spesifikasi teknis dan desain awal, termasuk pemilihan perangkat keras yang akan digunakan.



2. *Design*

Pada tahapan ini penulis membuat spesifikasi teknis lebih detail, termasuk struktur aplikasi dan desain aplikasi. Penulis juga merancang bagaimana marker AR akan bekerja untuk menampilkan komponen hardware komputer.

3. *Material Collection*

Pada tahapan ini penulis mulai mengumpulkan atau membuat model 3D komponen hardware komputer. Membuat elemen visual berupa ikon, tombol, dan elemen UI lainnya. Selain itu penulis juga mulai mencari materi edukasi yang relevan.

4. *Assembly*

Pada tahap ini pengembangan aplikasi dengan mengintegrasikan semua elemen unity untuk coding dan integrasi, Vuforia SDK untuk marker, dan Blender untuk pemodelan 3D. Selain itu pengembangan fitur game juga mulai dilakukan dengan fitur-fitur yang interaktif dan menarik, sehingga siswa lebih mudah memahami komponen-komponen komputer yang ada.

5. *Testing*

Pada tahapan ini pengujian aplikasi yang akan dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan black box testing untuk identifikasi bug, usability, dan efektivitas fitur. Jika di temukan kesalahan dalam aplikasi, maka akan dilakukan revisi lebih lanjut.

a. *Desain Uji Coba*

Pengembangan media pembelajaran ini digunakan untuk menunjang pembelajaran informatika di SMP BATIK Surakarta. Percobaan dilakukan pada guru dan siswa di SMP BATIK Surakarta pada saat pembelajaran Informatika.

b. *Prosedur Penelitian dan Pengembangan*

Partisipan yang berperan dalam penelitian ini akan berperan sebagai penilai yang menilai kualitas materi maupun media. Sedangkan evaluasi akan dilakukan oleh ahli materi dan ahli media dengan metode skala Linkert dengan skor antara satu hingga lima.

c. *Teknik Pengumpulan Data*

1) *Observasi*

Peneliti melakukan pengamatan untuk mengumpulkan data mengenai evaluasi kualitas perangkat lunak yang masih dalam proses pengembangan.

2) *Wawancara*

Wawancara dilakukan guna mengumpulkan informasi kebutuhan dan relevansi materi dalam perangkat lunak.



d. Instrumen Penelitian

1) Black Box Testing

Black box testing merupakan alat test case yang digunakan untuk menguji fungsionalitas perangkat lunak. Dalam penelitian ini, test case berfungsi untuk memastikan kelengkapan pengujian serta meningkatkan kemungkinan menemukan kesalahan perangkat lunak [7]

2) Ahli Materi

Uji coba pada ahli materi dilakukan untuk menilai kualitas materi pembelajaran yang digunakan dalam media pembelajaran, instrumen ini akan diserahkan ke guru pendamping di SMP BATIK Surakarta yang memiliki keahlian pada bidang materi yang digunakan.

3) Ahli Media

Uji coba pada ahli media dilakukan oleh dosen Pendidikan Teknik Informatika untuk menilai kualitas media pembelajaran yang akan digunakan.

e. Teknik Analisis Data

Black Box Testing merupakan metode analisis data yang melibatkan distribusi kuesioner pada ahli materi dan ahli media setelah penggunaan media pembelajaran. Uji validitas konten atau presentase interpretasi menggunakan pengukuran Likert satu hingga lima. Hasil akhir akan dianalisis dengan menggunakan rumus berikut:

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

Dimana:

\bar{X} : Skor Kelayakan

$\sum x$: Jumlah Skor

N : Jumlah Ahli

Perhitungan Linkert sebagai hasil akhir akan berbentuk persen dapat sesuai denan interval penelitian dengan perhitungan berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor Kelayakan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 1 Persentase Kelayakan

Persentase Pencapaian	Interpretasi
80% - 100%	Sangat Layak
60% - 79,99%	Layak
40% - 59,99%	Cukup



20% - 39,99%	Kurang Layak
0% - 19,99%	Tidak Layak

f. *Distribution*

Pada tahapan ini, aplikasi sudah di revisi akhir dan dapat disebar luaskan untuk digunakan oleh guru dan siswa di SMP BATIK Surakarta serta mendokumentasikan aplikasi dalam bentuk panduan.

HASIL

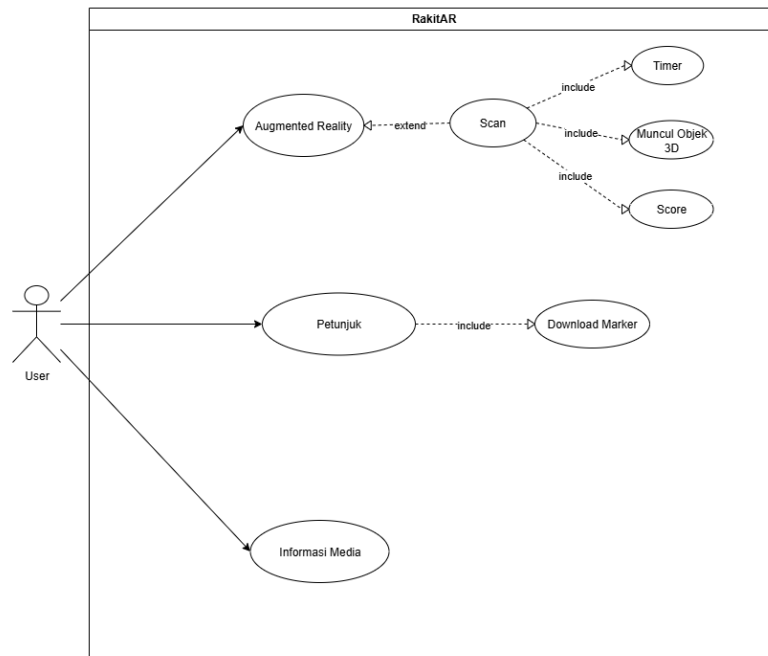
Hasil dari penelitian yang telah dilakukan selama enam bulan adalah aplikasi AR yang diberi nama RakitAR yang dapat dioperasikan dengan ponsel android. Pengembangan aplikasi ini menggunakan tools Unity, Vuforia SDK, dan Blender. Aplikasi RakitAR memiliki fitur utama yaitu Augmented Reality (AR). Target pengguna aplikasi ini adalah siswa kelas 7 di SMP BATIK Surakarta. Hal ini sesuai dengan tahapan yang sudah dilakukan, yaitu:

1. *Concept*

Peneliti melakukan observasi untuk menentukan tujuan aplikasi, target pengguna serta kebutuhan aplikasi.

2. *Design*

a. Perancangan *Use Case*



Gambar 2 Use Case Diagram



b. Perancangan *Wireframe*

Perancangan *wireframe* bertujuan untuk memberikan gambaran visual bagaimana nantinya aplikasi akan ditampilkan.

3. *Material Collecting*

Pada tahapan ini, dilakukan pembuatan 3D model dari motherboard, *Central Processing Unit*, dan *Random Access Memory*. Selain itu dilakukan juga pembuatan marker, baik marker besar maupun marker kecil.

4. *Assembly*

Pada tahap ini aplikasi mulai dibuat. Pengintegrasian semua elemen Unity untuk coding dan integrasi Vuforia SDK untuk database marker. Game mulai dikembangkan dengan fitur yang interaktif dan menarik.

5. *Testing*

Pada tahap ini, pengembang melakukan percobaan aplikasi dengan guru di SMP BATIK Surakarta. Percobaan ini dilakukan guna mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan dengan normal atau terdapat eror yang perlu diperbaiki. Setelah semua dipastikan dapat berjalan dengan baik, mulai dilakukan pengujian aplikasi secara lengkap. Pengujian yang dilakukan antara lain:

a. Uji *Black Box*

Uji *Black Box* dilakukan untuk mengevaluasi fungsional aplikasi media pembelajaran yang dikembangkan. Pengujian ini memiliki fokus untuk memeriksa fungsi yang ada dalam aplikasi. Pengujian ini dilakukan oleh 3 orang mahasiswa dari Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan 1 orang umum, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Pengujian *Black Box*

Penguji	Status	
	Berhasil	Gagal
1	100%	0%
2	100%	0%
3	100%	0%
4	100%	0%
Persentase	100%	0%

Berdasarkan hasil dari pengujian blackbox yang dilaksanakan, aplikasi media pembelajaran berupa game edukasi AR untuk pengenalan hardware komputer terbukti dapat dioperasikan dengan baik tanpa kendala.



- b. Uji materi yang dilakukan oleh ahli materi, ahli materi diambil dari guru Informatika di SMP BATIK Surakarta, pengujian dilakukan oleh dua orang dengan hasil :

Tabel 3 Data Instrumen Ahli Materi

No	Aspek	Skor		Rata-rata
		Penilai 1	Penilai 2	
1.	Kurikulum	14	14	14
2.	Kelayakan Penyajian	12	12	12
3.	Nilai Edukatif	8	10	9
4.	Kemampuan Memotivasi	10	10	10
Total				45

Setelah menemukan nilai rata-rata dari angket instrumen penilaian ahli materi, maka didapatkan hasil persentase kelayakan dengan rumus:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor Kelayakan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{45}{50} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = 0.9 \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = 90\%$$

Tabel 4 Persentase Kelayakan

Persentase Pencapaian	Interpretasi
80% - 100%	Sangat Layak
60% - 79,99%	Layak
40% - 59,99%	Cukup
20% - 39,99%	Kurang Layak
0% - 19,99%	Tidak Layak

Berdasarkan data yang dipaparkan diatas, maka dari uji validasi ahli materi hasil linkert, perhitungan linkert menghasilkan nilai 90%. Maka berdasarkan data pada tabel 3 aplikasi RakitAR termasuk kategori “Sangat Layak”.



- c. Uji media yang dilakukan oleh ahli media, ahli media adalah dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika yang memiliki keahlian dibidang AR dengan hasil:

Tabel 5 Data Instrumen Ahli Media

No	Aspek	Skor		Rata-rata
		Penilai 1	Penilai 2	
1.	Tampilan	10	9	9.5
2.	Fungsionalitas	19	20	19.5
3.	Nilai Edukatif	15	14	14.5
4.	Kemudahan Pengguna	14	14	14
Total				57.5

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor Kelayakan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{57.5}{60} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = 0.96 \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = 96\%$$

Tabel 6 Persentase Kelayakan

Persentase Pencapaian	Interpretasi
80% - 100%	Sangat Layak
60% - 79,99%	Layak
40% - 59,99%	Cukup
20% - 39,99%	Kurang Layak
0% - 19,99%	Tidak Layak

Berdasarkan data yang dipaparkan diatas, maka dari uji validasi ahli media hasil linkert, perhitungan linkert menghasilkan nilai 96%. Maka berdasarkan data pada tabel 3 aplikasi RakitAR termasuk kategori “Sangat Layak”.

6. *Distribution*

Pada tahap ini, aplikasi sudah di revisi dan dapat disebarluaskan untuk digunakan guru dan siswa di SMP BATIK Surakarta.



PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi RakitAR layak digunakan sebagai media pembelajaran, hal ini dibuktikan dengan hasil uji yang didapatkan. Hasil uji validasi dari ahli materi (90%) dan uji validasi dari ahli media (96%) yang masuk dalam kategori “Sangat Layak”. AR game edukasi memberikan pengalaman belajar yang menarik dan konkret bagi siswa kelas 7 di SMP BATIK Surakarta.

Aplikasi ini mendukung kognitivisme, khususnya dalam memvisualisasikan konsep abstrak perangkat keras komputer terutama komponen yang tidak biasa dilihat oleh siswa. Visualisasi 3D membantu pemahaman siswa agar lebih efektif. Selain itu, penerapan unsur gamifikasi dalam aplikasi juga sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif dalam proses belajar.

Meski demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti aplikasi hanya bisa berjalan di Android. Selain itu, efektifitas penggunaan marker masih dipengaruhi oleh kualitas cetak dan cahaya disekitarnya. Secara keseluruhan, aplikasi ini memberi kontribusi nyata dalam pengembangan media pembelajaran berbasis AR yang interaktif, mudah digunakan, dan sesuai dengan kebutuhan siswa saat ini.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi “RakitAR” sebagai media pembelajaran game berbasis augmented reality untuk pengenalan hardware komputer pada siswa kelas 7 SMP BATIK Surakarta. Hasil uji validasi menunjukkan aplikasi sangat layak dan berfungsi dengan baik.

Aplikasi ini terbukti mendukung pemahaman siswa melalui visualisasi interaktif dan pendekatan bermain sambil belajar. Penelitian ini memperkuat bahwa AR efektif digunakan dalam pendidikan serta membuka peluang pengembangan serupa untuk materi atau bahkan mata pelajaran lain serta pada jenjang lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur ke hadirat Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penelitian dan penyusunan dapat berjalan dan dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti dalam proses penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada guru SMP BATIK Surakarta atas partisipasi dan bimbingannya dalam proses penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman dan keluarga yang telah membantu secara langsung maupun tidak



langsung. Semoga segala kebaikan dan dukungan yang diberikan menjadi amal untuk semuanya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Astuti and S. B. Asikin, "Strategi Pembelajaran dalam Menghadapi Tantangan Era Revolusi Industri," 2019.
- [2] S. B. Dito and H. Pujiastuti, "Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan: Kajian Literatur Mengenai Digital Learning Pada Pendidikan Dasar dan Menengah," *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, vol. 4, no. 2, pp. 59–65, Dec. 2021, doi: 10.24246/juses.v4i2p59-65.
- [3] N. I. N. Ahmad and S. N. Junaini, "Augmented Reality for Learning Mathematics: A Systematic Literature Review," *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, vol. 15, no. 16, pp. 106–122, Jan. 2020, doi: 10.3991/ijet.v15i16.14961.
- [4] S. Djafar and D. Novian, "Implementasi Teknologi Augmented Reality Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Perangkat Keras Komputer," *JAMBURA JOURNAL OF INFORMATICS*, vol. 3, no. 1, 2021, doi: 10.37905/jji.v2i2.10440.
- [5] E. Sasmita Susanto, F. Hamdani, F. Nuryansah, and N. Oper, "PENGEMBANGAN APLIKASI SMART-BOOK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS ANAK BERBASIS AUGMENTED REALITY," 2022. doi: <https://doi.org/10.36040/mnemonic.v5i1.4438>.
- [6] L. M. Angraini, A. Susilawati, M. S. Noto, R. Wahyuni, and D. Andrian, "Augmented Reality for Cultivating Computational Thinking Skills in Mathematics Completed with Literature Review, Bibliometrics, and Experiments for Students," *Indonesian Journal of Science and Technology*, vol. 9, no. 1, pp. 225–260, Apr. 2024, doi: 10.17509/ijost.v9i1.67258.
- [7] C. Kartiko, "Evaluasi Kualitas Aplikasi Web Pemantau Menggunakan Model Pengujian Perangkat Lunak ISO/IEC 9126," 2019.

