

## **Penerapan Teknologi Augmented Reality Untuk Rangkuman Isi Buku Pada Perpustakaan Fakultas Berbasis Android**

**Aisyah Aminy Batubara<sup>\*</sup>, Triase, Imam Adlin Sinaga**

Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup>[aisyahamini9915@gmail.com](mailto:aisyahamini9915@gmail.com), <sup>2</sup>[triase@uinsu.ac.id](mailto:triase@uinsu.ac.id), <sup>3</sup>[imamadlins@uinsu.ac.id](mailto:imamadlins@uinsu.ac.id)

Email Penulis Korespondensi: [aisyahamini9915@gmail.com](mailto:aisyahamini9915@gmail.com)

**Abstrak**—Rangkuman adalah penceritaan kembali materi yang panjang secara lebih singkat atau ringkas. Singkatnya, pemangkasan sebuah teks berarti menghilangkan kalimat-kalimat kunci dan kalimat-kalimat pendukung yang penting dengan tetap membiarkan konsep inti tetap utuh. Temuan penelitian sebelumnya pada sejumlah mahasiswa Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Program Studi Sistem Informasi, dimana hasil riset tersebut 80,4% mahasiswa sering mengalami kesulitan untuk mendapatkan informasi inti dari buku mata kuliah Prodi Sistem Informasi pada Perpustakaan Fakultas Sains dan Teknologi, serta membutuhkan waktu lama untuk mendapatkan inti buku. Perencanaan untuk membangun sebuah teknologi Augmented Reality, terkait dalam mendapatkan informasi inti dari buku mata kuliah Prodi Sistem Informasi. Dengan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) merupakan proses pengembangan yang tepat sehingga memungkinkan penelitian ini membuat aplikasi Augmented Reality berbasis Android yang dapat menampilkan bentuk virtual 3 dimensi dari 10 buku mata kuliah sistem informasi pada perpustakaan FST dan sinopsis buku berupa audio sehingga pembaca dapat mengetahui informasi rangkuman isi buku. Pembangunan aplikasi ini melewati beberapa tahapan dan melibatkan beberapa software diantaranya perancangan arsitektur, perancangan storyboard, dan user interface. Pembuatan 3D model dengan software 3D blender dan terakhir penyatuan komponen dan pembuatan augmented reality menggunakan software unity 3D.

**Kata Kunci:** Rangkuman; Sistem Informasi; Software; Augmented Reality

**Abstract**—Summary is a restatement of a long text in a more form short or concise. In a summary, trimming of a text is done by taking the main sentences and explanatory sentences that are important but not omit the idea of the original text. The results of research that was previously carried out on several students, Information Systems Program, where results the research 80.4% of students often have difficulty to get core information from the Information Systems Study Program textbook on It takes a while to get the substance of the book at the library of the Faculty of Science and Technology. And in order to solve this issue, planning build a technology Augmented Reality, linked in get core information from the manual for the information systems study program. Multimedia Development Life Cycle (MDLC), the relevant development methodology, was used in this study can produce applications augmented reality android-based which can display a 3-dimensional virtual form of 10 books information system lessons in the FST library and book synopsis in the form of audio so that readers can find summary information on the contents of the book. Development This application goes through several stages and involves some of the software in between architectural planning, planning storyboard, and user interface. 3D rendering model with 3D blender software and finally component assembly and manufacture augmented reality use software unity 3D.

**Keywords:** Summary; Information System; Software; Augmented Reality

### **1. PENDAHULUAN**

Masa masyarakat Revolusi Industri Kelima (IR5) merupakan kemajuan dari IR4.0. Dengan bantuan gagasan ini, kita dapat menerapkan ilmu pengetahuan kontemporer [1]. Periode waktu masyarakat *Internet of Things* (IoT), terkadang dikenal sebagai versi 5.0, adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana industri mulai berinteraksi dengan lingkungan virtual (*Augmented Reality*) [2]. Teknologi produksi massal yang fleksibel juga telah dikembangkan di Era 5.0, mesin sekarang dapat bekerja sendiri atau bersama-sama dengan manusia, dan mesin juga dapat digunakan untuk menyinkronkan waktu dan mengatur keluaran dengan pemanfaatan *Artificial Intelligent* [3]. Seiring perkembangan zaman teknologi tersebut mampu diterapkan di berbagai bidang mulai dari kesehatan, hiburan, termasuk juga pembelajaran dan perpustakaan [4]. Perkembangan teknologi harus dapat mendukung perpustakaan. Perpustakaan dapat memenuhi kebutuhan informasi pemustaka dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR).

Perpustakaan merupakan institusi yang mengumpulkan dan mengelola pengetahuan tercetak dan terekam untuk memenuhi kebutuhan intelektual pelanggannya melalui berbagai cara interaksi [5]. Dalam prakteknya, memahami buku perpustakaan dapat dilakukan dengan meringkas buku. Abstrak/ringkasan adalah sinopsis singkat dari isi asli esai, yang tujuannya adalah untuk memahami dan merasakan isi esai atau buku tersebut [6]. Perpustakaan Sains dan Teknologi salah satu fasilitas di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Tuntungan yang terletak di dekat Lapangan Golf Desa Tuntungan II di Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Banyak mahasiswa yang mencari buku-buku di perpustakaan untuk keperluan tugas-tugas kuliah, salah satunya adalah mahasiswa Prodi Sistem Informasi. Seperti yang diketahui dari hasil riset terlebih dahulu kepada beberapa mahasiswa Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Prodi Sistem Informasi, dimana hasil riset tersebut 80,4% mahasiswa sering mengalami kesulitan untuk mendapatkan informasi inti dari buku mata kuliah Prodi Sistem Informasi pada Perpustakaan Fakultas Sains dan Teknologi, serta membutuhkan waktu lama untuk mendapatkan inti buku. Perencanaan untuk membangun sebuah teknologi *Augmented Reality*, terkait dalam mendapatkan informasi inti dari buku mata kuliah Prodi Sistem Informasi.

Sebuah teknik yang dikenal sebagai *Augmented Reality* (AR) memadukan dunia nyata dengan item dan proyek virtual dua atau tiga dimensi atau menampilkannya secara *real time* [7]. Memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*

(AR), yang mendasarkan pekerjaannya menggunakan beberapa teknologi dan menambahkan data kontekstual di dunia nyata untuk memahaminya, bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan di dunia fisik [8]. Teknologi AR dapat digunakan di perpustakaan untuk memfasilitasi akses pengguna terhadap sumber belajar dan layanan perpustakaan [9]. Semua informasi dari buku, baik dua dimensi maupun tiga dimensi, dapat digabungkan dengan *augmented reality* untuk menciptakan dunia nyata. Kemudian, pengetahuan tersebut diproyeksikan dalam bentuk bahan pembelajaran audio visual sehingga pengunjung perpustakaan dapat menelusuri buku-buku koleksi digital perpustakaan. Hal ini juga dapat membuat mahasiswa semakin tertarik datang ke perpustakaan [10].

Penelitian sebelumnya pada [11] berjudul pada “Penerapan *Augmented Reality* Sebagai Alternatif Media Pembelajaran” digunakan marker untuk menerapkan augmented reality pada Buku Doa PAUD Al Furqon di Kelurahan Merjosari Kota Malang, sebagai media pembelajaran interaktif yang lebih menarik. Kemudian penelitian sebelumnya, penelitian berjudul [12] “Penerapan *Augmented Reality* di Gramedia Bigmall Samarinda Menggunakan Metode *Tracking* Berbasis Marker Berbasis Android”. Penelitian ini bertujuan untuk menampilkan informasi yang terdapat pada buku-buku yang dijual di sana sehingga buku tersebut tidak perlu dibuka segelnya jika pembeli ingin mengetahui informasi yang terdapat pada buku tersebut. Dengan pengimplementasian teknologi AR maka layanan dari perpustakaan (UINSU) Tuntungan dan kualitas pembelajaran yang berlangsung untuk para pemustaka dapat ditingkatkan. Tujuan penelitian yang ingin dicapai penulis berdasarkan batasan masalah diatas yaitu untuk membangun aplikasi *Augmented Reality* untuk rangkuman isi buku pada buku mata kuliah Prodi Sistem Informasi Perpustakaan Fakultas Sains dan Teknologi berbasis Android.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Kebutuhan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Tuntungan yang berlokasi di Lapangan Golf Desa Tuntungan II Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dan dilaksanakan pada bulan Desember 2021 dan selesai pada bulan Desember 2022.

Tahapan ini akan melakukan analisis mengenai kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan sistem baik dari maupun komputer membangun ini berspesifikasi:

**Tabel 1.** Spesifikasi Komputer yang Digunakan

Jenis Komponen	Komponen yang Digunakan
Processor	Intel® Core™ i5 –1035G1 CPU @ 1.00GHz
RAM	8.00 GB
Storage	512 GB
Resolusi	1366 x 768
Sistem Type	X64 – based PC

**Tabel 2.** Spesifikasi Android

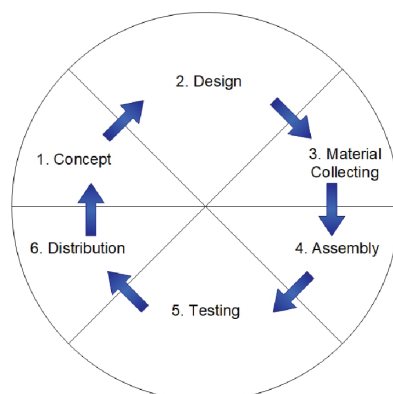
Jenis Komponen	Komponen yang Digunakan
Android Version	11
RAM	4.00 GB
Storage	64 GB
Resolusi Layar	1080 x 2400 px
Kamera	48 MP

**Tabel 3.** Spesifikasi Perangkat Lunak

Jenis Perangkat Lunak	Perangkat Lunak yang Digunakan
Sistem Operasi	Windows 11 64 Bit
3D Model Build	3D Blender 2,93.1 64 Bit
Game Engine	Unity 3D 2020.3.3f1 64 Bit
Software Development Kit	Vuforia SDK

### 2.2 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan adalah metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Pendekatan MDLC cocok untuk merencanakan dan memproduksi aplikasi media yang menggabungkan foto diam, gambar bergerak, audio, video, animasi, dan jenis media lainnya [13]. Berikut adalah enam tahapan yang membentuk metode MDLC yaitu Konsep, Desain, Pengumpulan Material, Perakitan, Pengujian, dan Distribusi [14].



**Gambar 1.** MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*)

a. *Concept*

Selama tahapan ini, tujuan aplikasi dan pengguna yang dituju ditentukan penerapan teknologi *augmented reality* perpustakaan untuk rangkuman isi buku dan pengguna dari aplikasi tersebut adalah mahasiswa Prodi Sistem Informasi.

b. *Design*

Selama tahapan ini, *storyboard* aplikasi, elemen visual, dan materi semuanya dibahas. Pada tahapan ini penulis melakukan [15]:

1. Perancangan *storyboard* dengan menyertakan elemen-elemennya seperti, judul, teks, audio dan gambar.
2. Perancangan *user interface* untuk *background*.

c. *Material Collecting*

Tahap pengumpulan bahan untuk penggunaan awal. Bahan-bahan selanjutnya akan masuk ke tahap perakitan, yaitu langkah berikutnya. Pada tahapan ini penulis melakukan [16]:

1. Pengumpulan buku-buku yang akan dirangkum untuk memudahkan dalam pembentukan objek tiga dimensi beserta rangkuman isi buku.
2. Pengumpulan audio, teks dan gambar dari hasil rangkuman isi buku.
3. Pengumpulan elemen-elemen dekorasi desain untuk melengkapi *user interface*.
4. Pengumpulan referensi-referensi panduan terkait pembuatan objek tiga dimensi dan *augmented reality*.

d. *Assembly*

Tahap pembuatan juga dikenal sebagai penggabungan, menggabungkan bahan-bahan yang dikumpulkan berdasarkan desain yang dibuat pada tahap *design*. Pada tahap ini penulis melakukan [17]:

1. Pembuatan objek tiga dimensi buku-buku berdasarkan hasil rangkuman isi buku.
2. Pembuatan aplikasi *augmented reality* berdasarkan *storyboard*.

e. *Testing*

Saat ini sedang dilakukan pengujian terhadap seluruh komponen yang akan dirakit, baik sebelum maupun sesudahnya. Pengujian dilakukan untuk memastikan apakah aplikasi yang dimaksud berfungsi dengan baik atau tidak.

f. *Distribution*

Hasil dari langkah pengujian aplikasi disimpan. Jika suatu aplikasi membutuhkan lebih banyak penyimpanan daripada yang dapat disediakan oleh media penyimpanan yang disediakan, aplikasi tersebut akan melakukan kompresi [18].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Populasi dan Sampel

Hasil riset terlebih dahulu kepada beberapa mahasiswa Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Prodi Sistem Informasi yang aktif pada semester genap tahun 2017 dan 2018. Berdasarkan Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDDikti) mahasiswa prodi Sistem Informasi yang aktif pada semester genap 2017 dan 2018 berjumlah 1054 orang. Sampel mempunyai karakteristik dan mewakili sebagian dari populasi. (Sugiyono, 2011). Dalam menentukan besaran sampel pada penelitian ini Rumus *Slovin* digunakan oleh penulis. :

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

Keterangan:

n = Ukuran Tes

N = Ukuran Populasi

a = Persen Kesalahan Pengiriman Uang pada pengujian

Karena pendekatan ini menggunakan tingkat kelonggaran 10% dan tingkat reliabilitas 90%, maka sampel tersebut adalah:

$$n = \frac{1054}{1 + 1054 (0,1^2)}$$

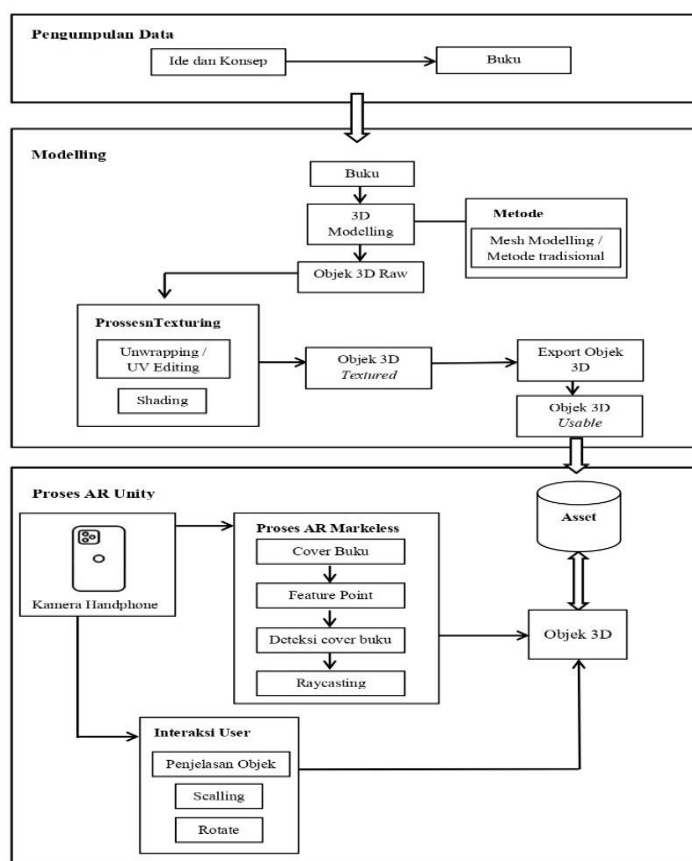
$$n = \frac{1054}{1 + 1054 (0,01)}$$

$$n = \frac{1054}{1 + 10,54} = \frac{1054}{11,54} = 91,33$$

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa ada total sampel yang digunakan dalam penyelidikan ini 91,33 yang kemudian dibulatkan menjadi 100 orang.

### 3.2 Concept

Selain didukung oleh Blender, Unity 2019 LTS, dan Vuforia, aplikasi ini dikembangkan menggunakan rangkaian perangkat lunak Unity 3D. Aplikasi *augmented reality* dibuat dalam tahapan berikut:



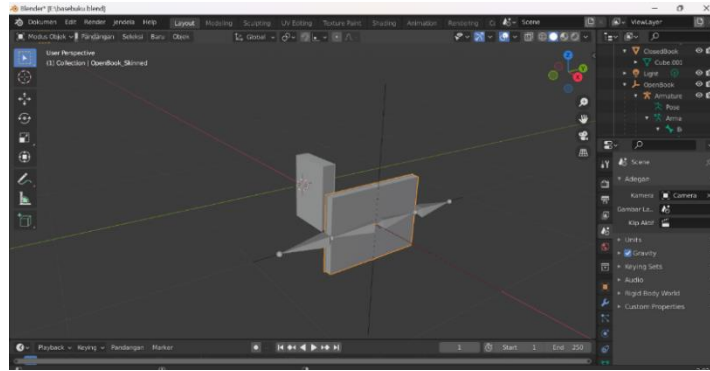
Gambar 2. Arsitektur Umum

Tabel 4. Deskripsi Konsep Aplikasi Augmented Reality

Judul	Penerapan Teknologi Augmented Reality Untuk Rangkuman Isi Buku Pada Perpustakaan Fakultas Sains dan Teknologi Berbasis Android.
Tujuan	Informasi inti dari buku mata kuliah Prodi Sistem Informasi pada membutuhkan waktu lama untuk mendapatkan inti buku menggunakan teknologi <i>augmented reality</i> .
Pengguna	Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Prodi Sistem Informasi.
Objek 3D	Buku mata kuliah Prodi Sistem Informasi FST.
Cara Menggunakan	Menggunakan kamera <i>smartphone</i> yang diarahkan ke <i>marker</i> yang sudah dibuat.

### 3.3 Design

Bahan objek 3D pada aplikasi ini yaitu 10 buku mata kuliah pada perpustakaan, untuk mendapatkan bahannya penulis melakukam *modelling* objek. *Modelling* merupakan pembuatan objek-objek secara tiga dimensi untuk kebutuhan *Augmented reality*. Objek-objek yang akan di *modelling* adalah objek buku. Berikut *modelling* pada objek buku, yaitu:



Gambar 3. Base Buku

### 3.4 Material Collecting

Pada tahap rancangan *interface* merupakan tahap perkembangan dari *storyboard* yang mana tahap ini tampilan aplikasi sudah terlihat jelas, sebab semua *scene* sudah ditentukan gambar, icon, warna serta *copywriting*nya.



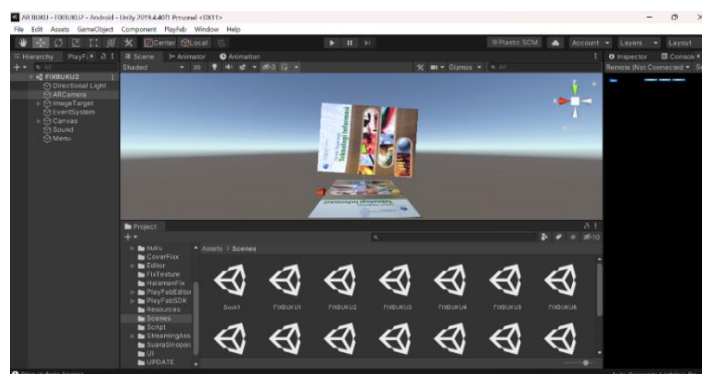
Gambar 4. Design Interface Register Menu



Gambar 5. Design Interface Menu Pilihan Buku Augmented Reality

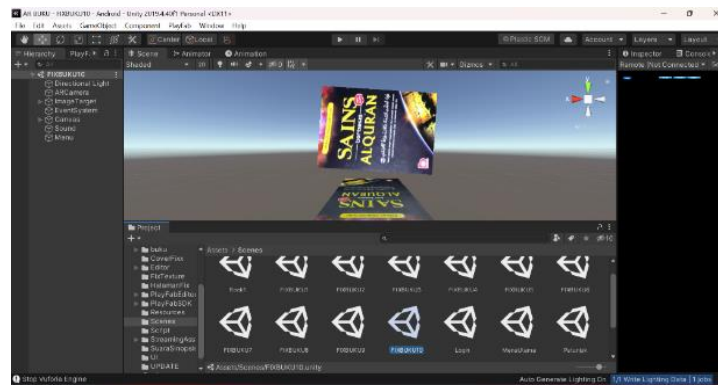
### 3.5 Assembly

Setelah semua objek 3D *modelling* dimasukkan ke *software unity* dilakukanlah pembuatan *augmented reality*. Adapun proses pembuatan sebagai berikut: Pindahkan objek 3d yang telah di *import* ke jendela *Hierarchy* maka objek 3 dimensi akan tampil di jendela *scene*.



Gambar 6. Proses Menampilkan Objek 3D

Gambar diatas merupakan hasil dari pemindahan objek 3d yang telah di *import* ke jendela *Hierarchy* yang dimana berhasil menampilkan objek 3D.



**Gambar 7.** Proses Augmented Reality Buku Sains berbasis Al-Qur'an

Gambar diatas merupakan hasil dari penerapan template kesemua objek 3 dimensi yang telah berhasil di *import* ke *software unity* dan menampilkan *Augmented Reality* Buku Pembelajaran Berbasis Teknologi.

### 3.6 Testing

Pengujian aplikasi juga dilakukan dengan menguji aplikasi diperangkat android dengan spesifikasi berbeda yang sudah terinstal aplikasi. Untuk pengujian yang dilakukan menggunakan 4 perangkat android sebagai berikut :

**Tabel 5.** Spesifikasi Perangkat Android

Perangkat	Spesifikasi		
	CPU	RAM	Kamera Belakang
Realme 3 Pro	Octa-core (2x2.2 GHz Kryo 360 Gold & 6x1.7 GHz Kryo 360 Silver)	4 GB	16 MP
Vivo y20	Octa-core (4x1.8 GHz Kryo 240 & 4x1.6 GHz Kryo 240)	4 GB	13 MP
Xiaomi Redmi 5a	Quad-core 1.4 GHz Cortex-A53	3 GB	13 MP
Oppo a5 2020	Octa-core (4x2.0 GHz Kryo 260 Gold & 4x1.8 GHz Kryo 260 Silver)	3 GB	12 MP

Pada android dengan spesifikasi diatas Tes respons waktu pemuatan dijalankan. Pengujian ini dilakukan karena program memiliki banyak objek 3 dimensi, yang mempengaruhi berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memuat setiap perangkat. Uji pembebanan waktu reaksi telah selesai dengan 4 cara yaitu *loading* membuka kamera, *loading rendering* 3 dimensi, *loading* membuka aplikasi dan *loading* saat memutar audio.

**Table 6.** Respon Time Loading Perangkat Android

Proses Uji	Respon Time Loading Second			
	Realme 3 Pro	Vivo Y20	Xiaomi Redmi 5a	Oppo a5 2020
<i>Loading</i> membuka aplikasi	3	2	3	3
<i>Loading</i> membuka kamera	3	2	4	4
<i>Loading rendering</i> objek 3 dimensi	2	2	5	5
<i>Loading</i> saat memutar audio	2	2	4	4

Kesimpulan pada pengujian respon *time loading* menggunakan 4 perangkat android dengan spesifikasi yang berbeda maka semakin tinggi spesifikasi dari android semakin cepat *loading* setiap fitur yang dijalankan pada aplikasi ini.

### 3.6 Distribution

Pada tahap ini penulis akan mengubah aplikasi menjadi format apk dan meletakkannya di media penyimpanan. Namun, jika apk terlalu besar, maka akan dikompres agar sesuai dengan ukuran aplikasi sebelum aplikasi disiapkan untuk didistribusi.

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan aplikasi *augmented reality* untuk rangkuman isi buku berbasis android sudah berhasil dibuat untuk mengatasi kesulitan mahasiswa dalam mendapatkan informasi inti dari buku mata kuliah pada perpustakaan dan mempersingkat waktu untuk mendapatkan inti buku. Aplikasi dapat berfungsi dengan persyaratan minimal pada perangkat Android 3gb, semakin tinggi spesifikasi perangkat android maka aplikasi dapat berjalan dengan lebih baik.

Pembangunan aplikasi ini menggunakan *playfab* sebagai server online sehingga aplikasi dapat berjalan apabila perangkat android terhubung dengan jaringan internet.

## REFERENCES

- [1] T. Yunianto, S. Suyadi, and S. Suherman, "Pembelajaran abad 21: Pengaruhnya terhadap pembentukan karakter akhlak melalui pembelajaran STAD dan PBL dalam kurikulum 2013," *Prem. Educ. J. Pendidik. Dasar Dan Pembelajaran*, vol. 10, no. 2, p. 203, 2020.
- [2] A. Wakil *et al.*, *Transformasi Digital Dalam Dunia Bisnis*. Global Eksekutif Teknologi, 2022.
- [3] R. Nuraini *et al.*, *Organisasi Dan Arsitektur Komputer*. Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [4] H. Mayulu, E. Sawitri, T. P. Daru, I. Tricahyadinata, and B. Rorimpandey, "Strategi sukses belajar era digital di perguruan tinggi," *INOVASI*, vol. 18, no. 4, pp. 750–757, 2022.
- [5] H. Asy'ari, "Penghidupan Kembali Perpustakaan Sebagai Sarana Penerapan Budaya Membaca Santri Pondok Pesantren Miftahul Ulum Suren Ledokombo Kabupaten Jember," *Al-Ijtima' J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 214–229, 2022.
- [6] Y. Fitriana, "Peningkatan Kemampuan Menulis Rangkuman Buku Ilmu Pengetahuan Populer Dengan Menggunakan Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah," *Diksatrasi J. Ilm. Pendidik. Bhs. dan Sastra Indones.*, vol. 1, no. 1, p. 17, 2017, doi: 10.25157/diksatrasi.v1i1.128.
- [7] I. Mustaqim, "PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN," vol. 13, no. 2, pp. 728–732, 2016, doi: 10.1109/SIBIRCON.2010.5555154.
- [8] H. Hernita, "Upaya inovasi Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Teknologi Augmented Reality untuk Mencapai Sustainable Development Goals (SDGs)," in *SEMINAR NASIONAL LPPM UMMAT*, 2023.
- [9] S. Amalia, E. Napitupulu, and A. Menanti, "Efektivitas Sistem Layanan Perpustakaan Berbasis Tik Dengan Model Amalia Dalam Meningkatkan Minat Membaca," *J. TIK dalam Pendidik.*, vol. 8, no. 2, 2021.
- [10] S. Murtiningsih, *Filsafat Pendidikan Video Games: Kajian Tentang Struktur Realitas dan Hiperealitas Permainan Digital*. UGM PRESS, 2021.
- [11] B. H. Pradibta, "Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran," *Karismatika*, vol. 8, no. 1, pp. 74–78, 2022.
- [12] A. SUPRIYANTO, "IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY PADA KATALOG RUMAH BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE MARKER BASED TRACKING (STUDI KASUS PERUMAHAN AGUNG GRAHA MUSTIKA SERDAM)." Universitas Muhammadiyah Pontianak, 2022.
- [13] H. Janto and N. Purwandari, "Aplikasi Pembelajaran Interaktif untuk Mata Pelajaran Tematik Kelas Satu di Sdit Al-Kautsar Cikarang Berbasis Multimedia," *KALBISIANA J. Sains, Bisnis dan Teknol.*, vol. 8, no. 1, pp. 132–146, 2022.
- [14] I. F. M. Rachmat, "Pengembangan Game Edukasi Mencari Perbedaan Gambar Buah Untuk Anak Usia Dini 4–6 Tahun," *Insa. Pembang. Sist. Inf. dan Komput.*, vol. 9, no. 1, 2021.
- [15] K. M. Elistiana and W. M. Baihaqi, "Perancangan Aplikasi Tebak Gambar Untuk Anak Tunarungu," *BIOS J. Teknol. Inf. dan Rekayasa Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 11–17, 2023.
- [16] A. L. Muktiana and Y. Nurfaizal, "Animasi 3D Arsitektural Mix Dengan Motion Grafik Sebagai Media Promosi Perumahan Bhumi Nirwana," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 1 Juni, pp. 40–52, 2022.
- [17] I. K. A. Sugiarta, I. G. Harsemadi, and I. K. A. A. Aryanto, "Pengembangan Jelajah Virtual 360 Pada Pura Gading Wani Tabanan Berbasis Website," in *Seminar Nasional CORIS 2022*, 2022.
- [18] D. A. Depika and S. D. Nasution, "Penerapan Algoritma Punctured Elias Codes Dalam Kompresi Citra," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 176–187, 2020.