



## *Election Simulation for Beginner Voters Based on Mixed Reality*

### **Simulasi Pemilu untuk Pemilih Pemula Berbasis *Mixed Reality***

Falah Dwihandoyo<sup>1</sup>, Valezka Eugenie<sup>2</sup>, Fat'hah Noor Prawita<sup>3\*</sup>

Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi, Fakultas Ilmu Terapan,  
Universitas Telkom, Bandung, Indonesia

<sup>1</sup>falahdwi@student.telkomuniversity.ac.id,

<sup>2</sup>valezkaeugenie@student.telkomuniversity.ac.id, <sup>3</sup>fathah@telkomuniversity.ac.id

*Received Jun 1st 2024; Revised Jul 18th 2024; Accepted Jul 26th 2024*  
*Penulis Koresponden: Falah Dwihandoyo*

#### **Abstract**

*General elections (Pemilu) are one of the main pillars in the democratic system in Indonesia, serving as a tool to elect leaders. Voter participation among first-time voters has shown a declining trend, as they often find the technicalities of the general election process challenging. Therefore, we have developed a general election simulation using Mixed Reality (MR) technology, which combines Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR). The goal of using mixed reality technology is to provide first-time voters with a direct experience in executing the technical aspects of the general election. Additionally, it aims to increase the enthusiasm of first-time voters in elections through the use of technology. This research was conducted using a qualitative method, with in-depth interviews and observations as data collection techniques. The participants in this study were high school students in grades 11 and 12. The simulation we are developing can be run using Virtual Reality hardware, where the sensors will detect the hands and areas that we will use to display 3D objects, allowing us to simulate the general election with a more interactive and engaging experience for first-time voters. The results of this study indicate that first-time voters are better assisted in understanding the technicalities of the general election through the integration of technology. This is expected to result in an increase in the participation rate of first-time voters and provide them with sufficient technical understanding of the general election process.*

*Keywords: Beginner, Voters Election, Mixed Reality, Simulation, Virtual Reality*

#### **Abstrak**

Pemilihan umum (pemilu) merupakan salah satu pilar utama dalam sistem demokrasi di Indonesia yang memiliki fungsi sebagai alat untuk melakukan pemilihan yang akan menjadi pemimpin. Partisipasi pemilu pada pemilih pemula menunjukkan angka penurunan, dikarenakan pemilih pemula merasa kesulitan dalam teknis untuk mengikuti pemilihan umum. Maka dari itu, membuat suatu simulasi pemilu yang menggunakan teknologi Mixed Reality (MR) yaitu memadukan antara Virtual Reality (AR) dan Augmented Reality (AR). Tujuan dari menggunakan teknologi mixed reality, dapat memberi pengalaman langsung bagi pemilih pemula dalam melaksanakan teknis pemilu. Selain itu meningkatkan antusias pemilih pemula dalam pemilu melalui teknologi. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode kualitatif, dengan wawancara mendalam dan observasi sebagai teknik pengumpulan data. Partisipan dalam penelitian ini merupakan siswa menengah atas kelas 11 dan 12. Simulasi yang akan dikembangkan nantinya dapat dijalankan dengan perangkat keras Virtual Reality, kemudian dengan perangkat keras tersebut sensor akan mendeteksi tangan dan area yang akan kita gunakan untuk menampilkan objek 3D, sehingga kita bisa melakukan simulasi pemilu dengan pengalaman lebih interaktif dan menarik bagi pemilih pemula. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa para pemilih pemula lebih terbantu untuk memahami teknis pemilu dengan perpaduan teknologi. Agar nantinya angka partisipasi pemilih pemula mengalami kenaikan dan para pemula memiliki pemahaman teknis yang cukup terhadap pemilu.

Kata Kunci: Mixed Reality, Pemilu, Pemilih Pemula, Simulasi, Virtual Reality

### **1. PENDAHULUAN**

Negara demokrasi merupakan negara yang memberikan kekuasaan tertinggi kepada rakyat dimana pada umumnya prinsip ini diakui sebagai pemerintahan yang berjalan dari rakyat oleh rakyat, dan untuk rakyat. Prinsip fundamental ini sudah lazim digunakan di berbagai negara demi lahirnya sistem pemerintahan yang sehat dan ideal demi suatu negara. Dasar inilah yang akhirnya banyak digunakan oleh banyak negara dengan

tujuan membentuk sistem pemerintah yang sehat dan ideal untuk tercapitanya suatu negara yang berdasarkan hukum [1].

Atas terminologi tersebut maka muncul sebuah sistem dari prinsip demokrasi yaitu Pemilihan umum (pemilu) merupakan salah satu pilar utama dalam sistem demokrasi di Indonesia yang memiliki fungsi sebagai alat untuk melakukan pemilihan yang akan menjadi pemimpin. Pemilu memberikan kesempatan bagi rakyat untuk berpartisipasi dalam menentukan pemimpin dan arah kebijakan negara. Dalam pemilu 2024 yang akan datang, peran pemilih pemula akan memiliki dampak yang signifikan pada masa depan negara ini. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, terjadi tren menurunnya partisipasi pemilih, terutama di kalangan pemilih pemula [2].

Berdasarkan data yang dikumpulkan oleh Komisi Pemilihan Umum (KPU), jumlah suara pada pemilu 2024 didominasi oleh pemilih pemula dimana jumlahnya adalah 64 Juta penduduk [3]. Pemilih pemula, yang merupakan warga yang baru mencapai usia pemilih atau baru pertama kali berpartisipasi dalam pemilu, memiliki peran penting dalam proses demokrasi. Namun, seringkali pemilih pemula mengalami tantangan dalam memahami dan terlibat dalam proses politik, yang mengakibatkan nilai partisipasi mereka menjadi rendah [3].

Masalah yang sering dihadapi oleh pemilih pemula di sini antara lain malas untuk berpartisipasi karena kurangnya pemahaman tentang alur pelaksanaan pemilu masalah inilah yang membuat pemilih pemula lebih memilih untuk tidak mengikuti pemilihan umum karena merasa takut salah dan malu untuk bertanya. Masalah lainnya juga kurangnya sumber informasi yang menjelaskan secara jelas bagaimana alur pemilu dilaksanakan sehingga belum bisa dijadikan bekal oleh pemilih pemula untuk mengikuti pemilihan umum pertamanya.

Pada saat ini pelaksanaan edukasi dan sosialisasi di Indonesia masih menggunakan platform video dan media cetak untuk menjelaskan bagaimana teknis pemilihan umum dari awal hingga akhir dimana masih belum adanya penggunaan teknologi untuk memberikan simulasi dan sosialisasi. Menurut data dalam setiap pendidikan harus mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotorik untuk memastikan bahwa individu memiliki pengalaman belajar yang komprehensif dan imersif [4].

Edukasi yang baik harus memberikan kesan belajar yang optimal maka dari itu agar hal tersebut tercapai harus menggunakan metode yang sesuai dan relevan dengan kebutuhan pemilih pemula tersebut. Melalui hal efektif tersebut maka akan menghasilkan pemilih pemula yang siap menghadapi pemilihan umum karena sudah memahami teknis pemilu secara baik. Menurut [5]. Menggunakan metode pembelajaran yang inovatif dan sesuai bisa membantu memudahkan memahami materinya, lalu cara lain adalah dengan menerapkan teknologi mampu memajukan efisiensi pembelajaran serta membantu untuk lebih memahami dan meningkatkan keterampilan.

Di sisi lain, kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, seperti mixed reality, telah membuka peluang baru dalam berbagai bidang kehidupan terutama dalam bidang simulasi. Mixed reality menggabungkan dunia nyata dengan elemen-elemen virtual, menciptakan pengalaman interaktif yang imersif dan menarik. Maka dari itu kita bisa membuat simulasi yang menghadirkan kenyataan dalam edukasi, sehingga sangat penting untuk menghadirkan visualisasi yang tepat [6]. Mixed Reality (MR) merupakan integrasi antara elemen-elemen dunia fisik dan elemen-elemen digital, menciptakan sebuah lingkungan yang unik. Dalam lingkungan ini, objek nyata dan virtual dapat dilihat secara simultan dan berinteraksi satu sama lain dalam waktu nyata. Mixed Reality merupakan konsep hibrid yang memadukan unsur-unsur dari Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) melalui penggunaan teknologi yang imersif.

Simulasi menggunakan mixed reality sudah banyak digunakan oleh berbagai bidang. Menurut [7] dalam bidang penyiaran teknologi mixed reality dapat digunakan untuk news anchor yang dibalut dalam animasi secara digital dan ditampilkan seperti nyata adapun contoh lain teknologi mixed reality dapat digunakan untuk menampilkan data grafik, perkiraan cuaca dan prakiraan bencana dapat ditampilkan dengan animasi interaktif.

Penerapan teknologi mixed reality lainnya bisa digunakan dalam edukasi pendidikan tentang shalat. Menurut [8] teknologi mixed reality dapat digunakan untuk memberikan edukasi tentang bagaimana tata cara pelaksanaan shalat karena teknologi mixed reality dapat membantu memberi pengajaran yang lebih mendalam dan menarik untuk anak-anak sehingga pesan edukasi lebih efisien tersampaikan.

Bidang lain yang menggunakan mixed reality adalah bidang eksplorasi seperti penelitian yang dilakukan oleh [9] bahwa mixed reality dapat digunakan untuk media eksplorasi lingkungan kampus sehingga bisa memberikan pengalaman yang imersif kepada pengguna tanpa harus pergi ke tempat dan hanya perlu di akses ruangan via perangkat keras yang digunakan. Mixed Reality pun bisa digunakan untuk simulasi dalam membangun rancang bangun seperti yang dijelaskan oleh [10] bahwa teknologi mixed reality bisa digunakan untuk mensimulasikan bagaimana proses pembentukan tenaga listrik.

Mengingat masalah pemilih pemula yang banyak menghadapi tantangan dalam memahami teknis pemilu yang berakibat menurunnya angka partisipasi pemilih pemula. Maka dengan menggunakan teknologi mixed reality akan membuat simulasi pemilu yang memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik bagi pemilih pemula. Mereka akan dapat menjelajahi lingkungan virtual yang menyerupai tempat pemungutan suara, berinteraksi dengan karakter virtual, dan memahami teknis pemilu secara mendalam.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Teknologi *virtual reality* (VR) telah menciptakan revolusi di berbagai industri dan memungkinkan manusia untuk mengalami realitas maya yang menakjubkan. *Virtual reality* adalah teknologi komputer yang menciptakan lingkungan maya yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dan merasa seolah-olah berada di dalamnya [11]. Dengan menggunakan headset VR, pengguna dapat merasakan sensasi nyata dalam dunia maya. Selain itu VR telah mempermudah kegiatan di berbagai bidang.

Pemilih pemula, yaitu individu yang baru pertama kali memiliki hak suara dan berpartisipasi dalam proses pemilihan umum, menjadi kelompok yang sangat penting dalam penyelenggaraan pemilu (Sasmita, n.d., 2023). Mereka yang berada pada rentang usia 17-21 tahun ini mewakili suara generasi muda yang akan menentukan arah pembangunan negara di masa mendatang. Namun, para pemilih pemula ini umumnya belum terinformasikan dengan baik dan kurang memiliki pengetahuan serta pengalaman dalam bidang politik, sehingga dapat menurunkan minat mereka untuk berpartisipasi dalam pesta demokrasi dan berpeluang untuk melakukan golput.

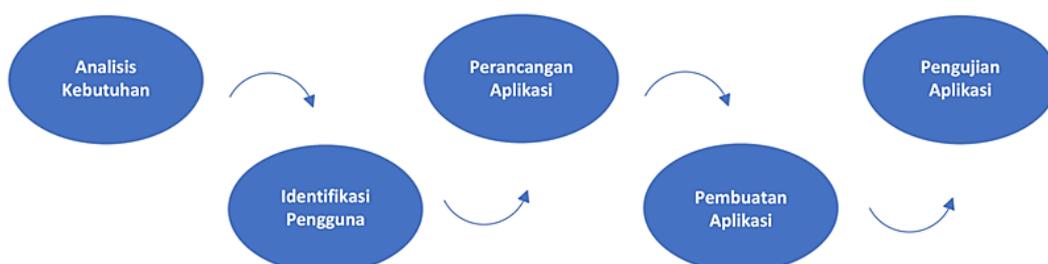
Berbagai studi telah menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis teknologi digital, seperti pembelajaran online atau e-learning, dapat mencapai tingkat efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran tradisional [13]. Teknologi saat ini berperan penting dalam kegiatan pembelajaran karena dapat memberikan kemudahan dan menarik minat peserta didik [14]. Oleh karena itu, menggabungkan teknologi modern, seperti *virtual reality*, *augmented reality*, atau platform daring lainnya, dengan penyelenggaraan pemilu dapat menjadi solusi untuk memberikan edukasi politik yang lebih menarik dan interaktif bagi kalangan pemilih pemula. Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan partisipasi politik dan literasi politik di antara generasi muda sebagai pemegang masa depan bangsa.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi kasus mengenai simulasi pemilu dengan partisipan siswa Sekolah Menengah Atas yang menggunakan teknologi Mixed Reality (MR) yaitu memadukan antara Virtual Reality (AR) dan Augmented Reality (AR). Tujuannya untuk memberi pengalaman langsung bagi pemilih pemula dalam melaksanakan teknis pemilu dan juga meningkatkan antusias pemilih pemula dalam pemilu melalui teknologi. Penelitian dilakukan di Sekolah Menengah Atas yang berada di Bandung. Partisipan merupakan siswa kelas 11 dan 12.

Metode penelitian dalam proyek akhir ini terdiri dari beberapa tahapan. Pertama, menganalisis kebutuhan yang merupakan tahap dimana dilakukannya proses pengumpulan data dan informasi yang akan digunakan sebagai sarana pendukung dan penunjang dalam pembuatan Aplikasi Simulasi Pemilu Berbasis Mixed Reality, hal ini dilakukan secara berkomunikasi dengan pihak KPU dan BAWASLU terkait teknis pemilu 2024 untuk memperoleh data yang berhubungan dengan pemilih pemula. Tahap kedua adalah mengidentifikasi kebutuhan pengguna, hal ini perlu dilakukan agar mampu mengatasi permasalahan pada pemilih pemula, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi terlebih dahulu apa saja kebutuhan pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini melalui survei, wawancara, atau pengamatan terhadap pemilih pemula untuk memahami kebutuhan dan tantangan mereka dalam memahami dan berpartisipasi dalam pemilu. Selanjutnya yaitu perancangan aplikasi, tahap ini merupakan proses perencanaan dan pengembangan dari sebuah aplikasi perangkat lunak.

Proses ini dilakukan berdasarkan pengamatan dan tinjauan pustaka, termasuk penentuan fitur, rancangan antarmuka, dan desain virtual. Hasil dari proses perancangan akan menjadi panduan bagi pengembangan dalam membangun aplikasi sesuai dengan rancangan yang akan dibuat. Tahap selanjutnya adalah pembuatan aplikasi dengan mengimplementasikan rancangan aplikasi menjadi sebuah aplikasi perangkat lunak yang berfungsi. Proses ini meliputi alat-alat seperti Unity3D, Blender, dan Figma serta bahasa pemrograman C#. Terakhir, pengujian aplikasi yaitu tahap yang penting dalam proses pembuatan aplikasi. Pada tahap ini, aplikasi akan di uji untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Tujuan tahap ini yaitu untuk memeriksa kesalahan dan malfungsi yang mungkin terjadi, dengan tahapan pengujian oleh developer dan pengujian oleh mitra. Pada gambar 1 merupakan metode penelitian menggunakan design thinking.



Gambar 1. Metode penelitian design thinking

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Di era sekarang ini, ilmu pengetahuan, penelitian, dan teknologi berkembang dengan sangat cepat. Untuk memperbaiki masalah dan meningkatkan minat pemilih pemula dalam pemilu, kita harus bisa memanfaatkan teknologi untuk menuntaskannya. Dari sudut pandang pendidikan, para ahli mengatakan bahwa pendidikan di era Revolusi Industri 4.0 adalah pendidikan yang mengintegrasikan teknologi dengan proses pembelajaran, seperti yang disampaikan oleh [15]. Integrasi teknologi ini mencakup penggunaan alat-alat digital, platform online, dan berbagai inovasi teknologi lainnya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pendidikan. Adapun pembuatan simulasi pemilu menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

##### 4.1. Analisis Kebutuhan

Tahap pertama yaitu analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan merupakan tahap dimana dilakukannya proses pengumpulan data dan informasi yang akan digunakan sebagai sarana pendukung dan penunjang dalam pengembangan [16]. Pada langkah ini melakukan analisis kebutuhan dulu terhadap pihak yang paling berwenang yaitu KPU. Pengamatan dilakukan untuk menggali tentang pemilih pemula dan sistematika pemilihan umum yang penting untuk penentuan fitur.

Tahap pertama yaitu analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan merupakan tahap dimana dilakukannya proses pengumpulan data dan informasi yang akan digunakan sebagai sarana pendukung dan penunjang dalam pengembangan. Pada langkah ini melakukan analisis kebutuhan dulu terhadap pihak yang paling berwenang yaitu KPU. Pengamatan dilakukan untuk menggali tentang pemilih pemula dan sistematika pemilihan umum yang penting untuk penentuan fitur.

**Tabel 1.** Subjek dan Hasil yang diharapkan

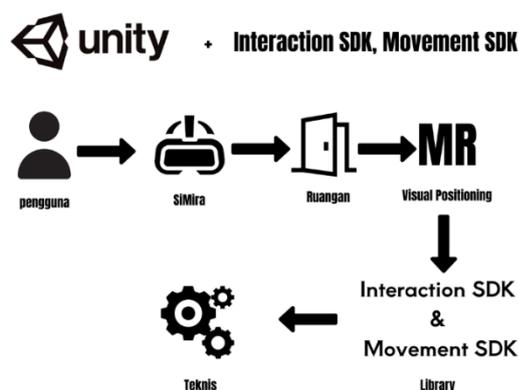
No	Subjek	Hasil
1	KPU	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dibutuhkannya peran teknologi untuk simulasi pemilihan umum</li> <li>2. Alur aplikasi harus sesuai dari awal hingga akhir</li> <li>3. Simulasi bersifat <i>immersive</i> dan tampak nyata</li> <li>4. Tampilan antarmuka yang nyaman</li> </ol>

##### 4.2. Identifikasi Pengguna

Proses kedua adalah identifikasi pengguna, yang bertujuan mengidentifikasi kebutuhan dan keinginan pengguna terkait aplikasi. Langkah ini sangat penting untuk memastikan produk sesuai dengan harapan pengguna. Proses ini juga memungkinkan pengembang memahami tren pasar dan mendapatkan umpan balik berharga untuk iterasi dan perbaikan. Sehingga Identifikasi pengguna merupakan sebuah proses untuk memahami karakteristik calon user [17].

##### 4.3. Perancangan Aplikasi

Setelah analisis kebutuhan dan identifikasi pengguna selesai, langkah berikutnya adalah perancangan aplikasi. Pada tahap ini, tim pengembang merancang struktur dan arsitektur aplikasi berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan. Pada tahap ini awalnya kita akan membuat gambaran umum aplikasi terlebih dahulu sehingga kita akan memahami bagaimana arsitektur aplikasi, secara detail dapat dilihat pada gambar 2.

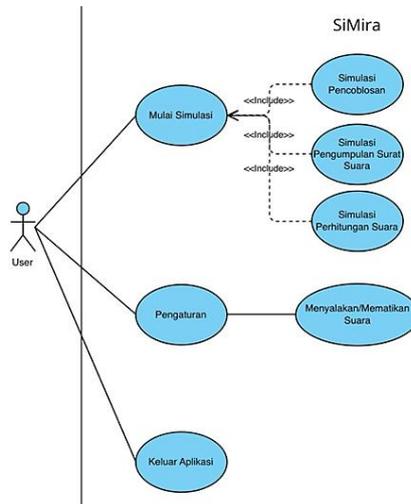


**Gambar 2.** Arsitektur Aplikasi

##### 4.4. Use Case Diagram

Pada tahap selanjutnya setelah membuat arsitektur aplikasi yang bertujuan menjelaskan arsitektur aplikasi maka selanjutnya akan dibuat *use case diagram* dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana batasan

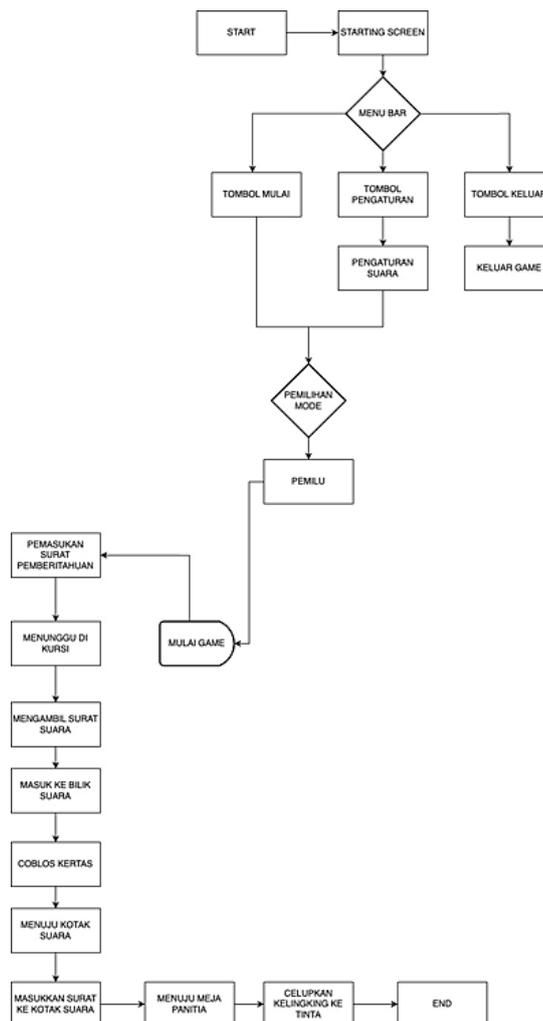
sistemnya. Sehingga nanti akan ada satu actor yang bisa memilih untuk memulai simulasi, melakukan pengaturan dan keluar aplikasi.



Gambar 3. Use Case Diagram

#### 4.5. Flowchart Diagram

Setelah itu kita akan membuat *flowchart diagram* yaitu untuk menjelaskan bagaimana cara kita menggunakan aplikasi. Bertujuan untuk memudahkan memberi penjelasan karena *flowchart* bersifat menguraikan alur proses dengan bantuan simbol simbol.



Gambar 4. Flowchart Diagram

#### 4.6. Rancangan Antarmuka Aplikasi

Setelah tahapan itu semua dilalui maka kita bisa lanjut untuk masuk merancang antarmuka aplikasi. Rancangan tersebut dapat divisualisasikan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Rancangan Antarmuka Aplikasi

No.	Tampilan	Penjelasan
1		<p>Menu Utama:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tampilan ini adalah tampilan awal dari aplikasi. Pada tampilan ini pengguna dapat memilih 3 tombol yaitu mulai, pengaturan, dan keluar</li> </ul>
2		<p>Pengaturan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada tampilan pengaturan pengguna dapat mengatur suara dari aplikasi. Pengguna juga dapat mematikan suara dari aplikasi SiMira</li> </ul>
3		<p>Mulai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tampilan ini akan muncul jika pengguna memencet tombol mulai. Pada tampilan ini pengguna dapat memilih 3 fitur PEMILU yang akan dilakukan yaitu PILPRES, PILEG dan Pemilihan Partai Politik</li> </ul>
4		<p>Surat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tampilan ini akan muncul jika pengguna telah mengklik salah satu PEMILU yang akan diikuti. Pada tampilan ini juga akan menjelaskan tiap tiap surat yang berbeda dari simulasi pemilu yang dipilih</li> </ul>

#### 4.7. Pembangunan Aplikasi

Setelah tahap analisis kebutuhan, identifikasi pengguna, dan perancangan aplikasi selesai, langkah berikutnya adalah pengembangan dan implementasi. Pada tahap ini, aplikasi mulai dibangun sesuai dengan desain dan spesifikasi yang telah ditentukan. Tahapan awal adalah membuat objek 3D untuk aplikasi. Bagian ini merupakan kegiatan pengembangan dengan memadukan perangkat lunak maupun perangkat keras sesuai dengan analisis dan perancangan untuk menghasilkan suatu sistem yang bekerja [18].

#### 4.8. Pembangunan Objek 3D

Bagian ini kita akan membuat objek 3D yang nantinya akan dipakai dalam pengembangan maka dari itu objek 3D yang dibuat harus menunjukkan aslinya agar memberikan pengalaman yang nyata kepada pengguna, secara detail ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Pembuatan objek 3D

#### 4.9. Menggabungkan Objek 3D

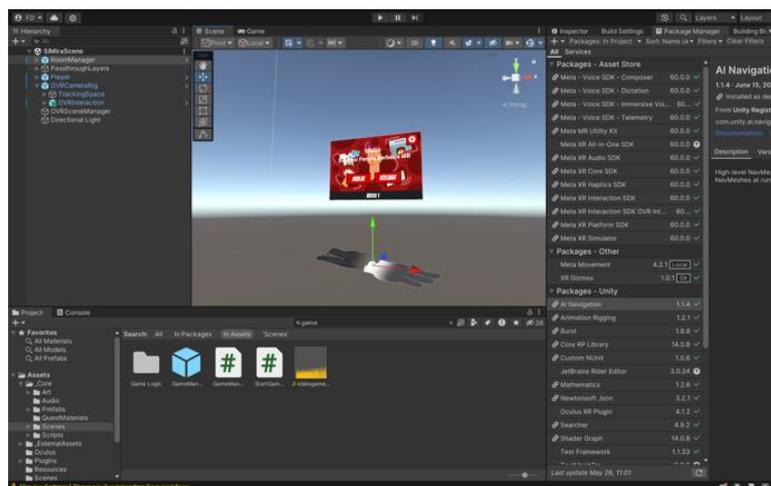
Pada bagian ini proses pembuatan objek 3D yang akan digunakan untuk aplikasi. Pembuatan objek 3D harus menyerupai aslinya untuk memberikan pengalaman yang imersif kepada pengguna dan memberika pengalaman yang tampak nyata, secara detail ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Menggabungkan objek 3D

#### 4.10. Pengembangan Aplikasi

Setelah membuat objek 3D, selanjutnya merangkai semua objek 3D tersebut dan menyatukan seperti gambar di 6. Sehingga rangkaian objek 3D seperti memberi pengalaman nyata kepada pengguna aplikasi dan memberika pengalaman yang imersif, secara detail ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Pembuatan Aplikasi

Selanjutnya membangun aplikasinya menggunakan Unity 3D. di dalam Unity 3D ini kita akan melakukan pengaturan terlebih dahulu mulai dari mensetting Unity 3D untuk perangkat keras oculus quest setelah itu kita akan menginstall package yang dibutuhkan lalu akan mulai mengembangkan aplikasi



- [8] A. S. Miyosa, "Penerapan Teknologi Animasi Immersive Mixed Reality di Bidang Penyiaran," in SENADA (Seminar Nasional Manajemen, Desain Dan Aplikasi Bisnis Teknologi), vol. 3, pp. 228–232, 2020.
- [9] M. Yusuf, F. Fauziah, and A. Gunaryati, "Teknologi mixed reality pada aplikasi tuntunan shalat maghrib menggunakan algoritma fast corner detection dan lucas kanade," JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika), vol. 6, no. 1, pp. 82–93, 2021.
- [10] A. Damardono and I. A. Kautsar, "Exploration Media of Muhammadiyah University of Sidoarjo with Mixed Reality," JOINCS (Journal of Informatics, Network, and Computer Science), vol. 3, no. 1, pp. 12–16, 2020.
- [11] M. Suryaman, D. B. Santoso, and R. Fitriani, "Implementasi Teknologi Mixed Reality Sebagai Inovasi Strategi Pembelajaran Sistem Pembangkit Tenaga Listrik Energi Baru Terbarukan," J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, vol. 1, no. 3, pp. 323–330, 2021.
- [12] M. Boeker, P. Andel, W. Vach, and A. Frankenschmidt, "Game-based e-learning is more effective than a conventional instructional method: a randomized controlled trial with third-year medical students," PloS one, vol. 8, no. 12, p. e82328, 2013.
- [13] S. Sasmita, "Peran informasi politik terhadap partisipasi pemilih pemula dalam Pemilu/Pemilukada," Jurnal Ilmiah Administrasi Publik dan Pembangunan, vol. 2, no. 1, pp. 217–224, 2011.
- [14] M. Boeker, P. Andel, W. Vach, and A. Frankenschmidt, "Game-based e-learning is more effective than a conventional instructional method: a randomized controlled trial with third-year medical students," PloS one, vol. 8, no. 12, p. e82328, 2013.
- [15] A. A. Hussin, "Education 4.0 made simple: Ideas for teaching," International Journal of Education and Literacy Studies, vol. 6, no. 3, pp. 92–98, 2018.
- [16] Y. Hendriyani, V. I. Delianti, and L. Mursyida, "Analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran berbasis video tutorial," Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan, vol. 11, no. 2, pp. 85–88, 2018.
- [17] O. A. Yamanta, "TA: Rancang Bangun Aplikasi Administrasi Rawat Jalan Pada Klinik Geo Medika," Doctoral dissertation, Stikom Surabaya, 2016.
- [18] R. Asmara, "Sistem informasi pengolahan data penanggulangan bencana pada kantor Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Padang Pariaman," Jurnal J-Click, vol. 147, no. 2, pp. 11–40, 2016.
- [19] H. Gusdevi et al., "Penguujian White-Box Pada Aplikasi Debt Manager Berbasis Android," Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi dan Teknik Informatika, vol. 4, no. 1, pp. 11–22, 2022.