

IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN *TECHNICAL SUPPORT* BERBASIS *ANDROID*

Antoni Pribadi, Fitri, Fina Nasari, Frika Amelia Vega

Program Studi Teknik Informatika, Politeknik kampar

I. Tengku Muhammad KM 02 Bangkinang Riau

antonipribadi.polkam@gmail.com, mrfitri.polkam@gmail.com, finanasari@gmail.com, friskaameliav@gmail.com

Abstract - The current development of technology is in society 5.0 which states the concept that technology will coexist with humans to improve the quality of life in a sustainable manner. One of the technologies that is developing today is augmented reality. Augmented reality is a potential technology developed in various aspects of life by combining objects in the real world in real time that is interesting. Augmented reality technology can be implemented in various fields, one of which is in the field of education, because it can be used as a learning medium. The field of education always adjusts technological developments to improve the quality of learning both in quality and quantity of the lessons themselves. This research aims to develop an application Implementation of Augmented reality as an Android-Based Technical Support Learning Media using 3D technology in the teaching and learning process can help students to remember the names and functions of computer components. The method used in completing this final project is the Luther Sutopo method. Application Development using Unity Software, blender, and vuforia SDK. The results of this study succeeded in making the application of Augmented reality Implementation as an Android-Based Technical Support Learning Media.

Keywords - Augmented reality, Unity, vuforia, Luther Sutopo.

Abstrak - Perkembangan teknologi saat ini berada di *society* 5.0 yang menyatakan konsep bahwa teknologi akan hidup berdampingan dengan manusia untuk meningkatkan kualitas hidup secara berkelanjutan. Salah satu teknologi yang berkembang saat ini adalah *augmented reality*. *Augmented reality* merupakan teknologi potensial yang dikembangkan diberbagai aspek kehidupan dengan menggabungkan objek- objek didunia nyata secara *real time* yang menarik. Teknologi *Augmented reality* dapat di implementasikan pada berbagai bidang salah satunya dibidang pendidikan, karena dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Bidang pendidikan selalu menyesuaikan perkembangan teknologi untuk meningkatkan mutu pembelajaran baik dalam kualitas dan kuantitas dari pelajaran itu sendiri. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* dengan menggunakan teknologi 3D dalam proses belajar mengajar dapat membantu mahasiswa untuk mengingat nama serta fungsi dari komponen komputer. Metode yang di gunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah metode *Luther Sutopo*. Pembuatan Aplikasi menggunakan *Software* *Unity*, *blender*, dan SDK *vuforia*. Hasil dari penelitian ini berhasil membuat aplikasi Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android*.

Kata Kunci - Augmented reality, Unity, vuforia, Luther Sutopo.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini berada di *society* 5.0 yang menyatakan konsep bahwa teknologi akan hidup berdampingan dengan manusia untuk meningkatkan kualitas hidup secara berkelanjutan [1]. Salah satu teknologi yang berkembang saat ini adalah *augmented reality*. *Augmented reality* merupakan teknologi potensial yang dikembangkan diberbagai aspek kehidupan dengan menggabungkan objek-objek didunia nyata secara *real time* yang menarik [2].

Augmented reality (AR) dapat diterapkan di berbagai bidang, termasuk pendidikan, sebagai media pembelajaran yang mendukung peningkatan mutu baik dari segi kualitas maupun kuantitas [3]. Teknologi AR, khususnya dalam bentuk 3D, efektif untuk pembelajaran *Technical Support*, membantu mahasiswa mengenal nama dan fungsi komponen

komputer. Program studi D3 Teknik Informatika Politeknik Kampar merupakan salah satu institusi yang mengajarkan materi ini.

Politeknik kampar sendiri merupakan perguruan tinggi swasta yang berada dibawah naungan Yayasan Datuk Tabano. Politeknik kampar didirikan atas kesepakatan kerjasama antara pemerintah Kabupaten Kampar dan Dirjen Dikti yang dituangkan dalam kontrak pada tanggal 22 April 2008.

Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan manfaat AR di bidang pendidikan. Misalnya, AR digunakan untuk memperkenalkan budaya Bali melalui *game* Bedugul Forest [4], memvisualisasikan gerakan yoga [5], serta mengajarkan bilangan bulat dan operasi aritmatika pada siswa SD [6]. Selain itu, AR membantu dalam pengenalan kayu khas Kalimantan [7], visualisasi 3D

dari gambar 2D [5], dan memperkenalkan pakaian adat di museum [4].

Penelitian lain mencakup pengembangan media pembelajaran berbasis *Android* [8]. Pengenalan Aksara Ka Ga Nga Rejang Lebong [9], serta pengenalan gedung perkantoran menggunakan AR [10]. AR juga digunakan untuk melestarikan budaya melalui visualisasi rumah adat Bolaang Mongondow [11], pengenalan bentuk buah untuk anak-anak [12], dan media pembelajaran interaktif melalui filter Instagram [13].

Aplikasi AR dinilai efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa, terutama pada pembelajaran siswa autisme [14]. Dengan metode yang beragam, seperti *Marker-Based Tracking* dan perangkat lunak seperti *Unity 3D* dan *Vuforia*, AR terbukti menjadi media pembelajaran yang inovatif dan bermanfaat.

Berdasarkan permasalahan diatas, dapat disimpulkan dengan menggunakan teknologi *Augmented reality* kita dapat menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran. Dengan permasalahan yang ada maka penulis tertarik untuk membuat Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android*

A. *Augmented reality*

Secara umum, *Augmented reality* merupakan teknologi yang menggabungkan objek virtual ke dalam dunia nyata menggunakan kamera, memberikan visualisasi real-time yang populer di platform *iOS* dan *Android* [15]. Teknologi ini semakin digunakan dalam pendidikan karena kemampuannya yang adaptif, memungkinkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan imersif. Untuk pengembangan konten yang mendukung teknologi ini, metode *Luther Sutopo* digunakan dalam pengembangan motion graphic, meliputi tahapan dari konsep, desain, pengumpulan bahan, produksi, pengujian hingga distribusi [16].

B. *Unity*

Sebagai salah satu alat pengembangan yang mendukung teknologi ini, *Unity* hadir sebagai aplikasi pembangunan desain 3D yang menawarkan fitur tinggi dan dukungan untuk berbagai platform. *Unity 3D*, adalah *Software* yang unggul dalam pembuatan grafik dua dan tiga dimensi [17]. Penggunaan *Unity* dalam proyek-proyek ini seringkali dikombinasikan dengan *Vuforia*, sebuah SDK untuk AR yang dikembangkan oleh Qualcomm. *Vuforia* memungkinkan pengembang menciptakan aplikasi AR yang memanfaatkan kamera mobile phone sebagai alat interaksi, menggabungkan dunia nyata dan virtual di layar perangkat, sehingga menciptakan pengalaman yang lebih nyata dan dinamis bagi pengguna [18].

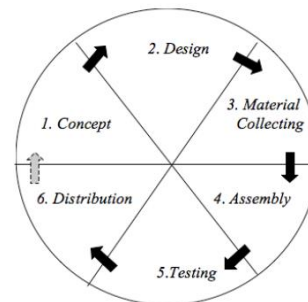
C. *Vuforia*

Vuforia adalah platform *Augmented reality* yang dikembangkan oleh PTC Inc., menyediakan berbagai fitur seperti pengenalan objek 2D dan 3D, pelacakan permukaan, integrasi dengan *Unity*, serta kemampuan

untuk menciptakan pengalaman AR interaktif di berbagai bidang, termasuk pendidikan, industri, pemasaran, dan pariwisata [19].

II. METODE PENELITIAN

Dalam Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* ini menggunakan metode *Luther-Sutopo*, yang terdiri dari 6 tahap, yaitu *concept* (konsep), *design* (pendesainan), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *Testing* (pengujian), dan *distribution* (pendistribusian) [16]. Dalam praktiknya, enam tahap ini tidak perlu diikuti secara berurutan, urutan tahap-tahap tersebut bisa saling bertukar posisi. Model pengembangan penelitian ini menggunakan metode multimedia *Luther-Sutopo* yang telah dimodifikasi dari metode *Luther* dalam siklus MDLC.



Gambar 1. Metode *Luther-Sutopo*
(Sumber : <https://www.researchgate.net>)

1. *Concept* (Konsep)

Tahap pengonsepan yang digunakan pada Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android*, berbentuk sebuah aplikasi yang di dalam nya memuat informasi-informasi mengenai asset komponen perangkat keras komputer dalam bentuk 3 dimensi.

2. *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini berguna sebagai acuan dalam pembuatan Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android*. Proses ini dimulai dengan membuat alur aplikasi menggunakan *Flowchart* lalu dilanjutkan dengan merancang tampilan antarmuka pengguna (*User Interface*) aplikasi.

a. *Flowchart*

Flowchart merupakan sebuah diagram yang menggambarkan secara visual alur atau proses kerja [8].

b. Perancangan Interface

Perancangan Interface adalah proses merancang tampilan dan interaksi antara pengguna dan suatu sistem atau aplikasi. Interface (antarmuka) adalah

bagian dari sistem yang pengguna lihat dan gunakan untuk berinteraksi, seperti tombol, menu, ikon, dan elemen visual lainnya [20].

3. *Material collecting* (Pengumpulan Bahan)

Pada tahap pengumpulan data, dilakukan observasi langsung di Ruang Lab Teknik Informatika Politeknik Kampar untuk memperoleh informasi dan foto komponen komputer. Model 3D dikembangkan menggunakan *Blender*, *Unity*, dan *Vuforia*, sementara desain antarmuka aplikasi dibuat dengan Figma [21].

4. *Assembly* (Pembuatan)

Pada tahap pembuatan Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* ini dapat mulai dilakukan setelah semua gambar komponen perangkat keras komputer yang telah berhasil dibuat kedalam bentuk marker, kemudian akan dimasukkan ke dalam aplikasi *Unity* dan *vuforia* SDK.

5. *Testing* (Pengujian)

Dalam tahap pengujian ini, akan dilakukan uji coba pada aplikasi Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* yang telah selesai dibuat. Nantinya kita mengetahui apakah terdapat kesalahan atau kekurangan pada aplikasi sehingga jika ada kendala dapat diperbaiki.

6. *Distribution* (Distribusi)

Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* ini dapat dijalankan pada *Software Unity* dan di buat menggunakan bantuan *Vuforia Software Development Kit (SDK)* sehingga dapat diakses menggunakan *smartphone Android*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada objek penelitian ini, Proses perancangan aplikasi ini mencakup berbagai tahap, termasuk pembuatan *Flowchart*. Berikut adalah gambaran alur kerja aplikasi yang dirancang, yang disajikan melalui *Flowchart* pada gambar di bawah ini.

A. *Concept* (Konsep).

Konsep menggambarkan jenis media yang akan di buat, target pengguna dan tujuan pembuatan media. Berikut deskripsi konsep aplikasi Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android*. Konsep yang digunakan sebagai berikut :

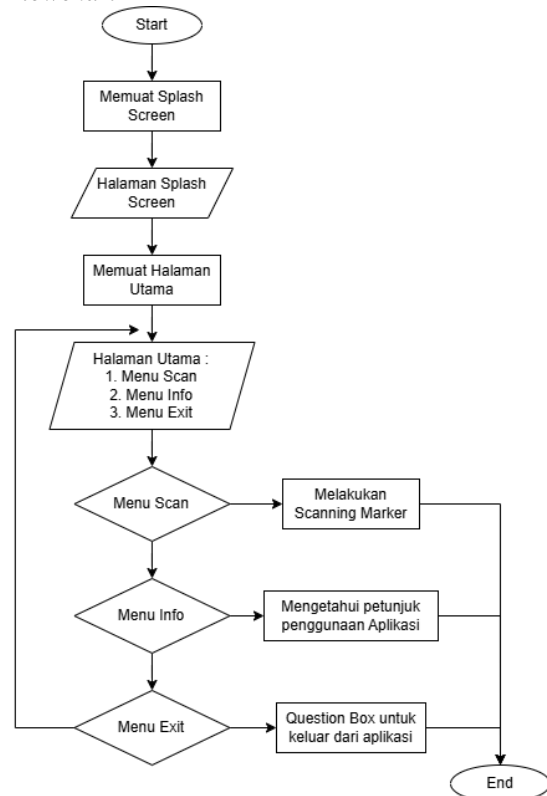
Tabel 1. Konsep

Judul	Implementasi <i>Augmented reality</i> Sebagai Media Pembelajaran <i>Technical Support</i> Berbasis <i>Android</i> .
-------	---

Tujuan	Sebagai media pembelajaran <i>Technical Support</i> dan informasi dalam mengetahui kegunaan dari komponen komputer.
Platform	<i>Android</i> .
Audiens	Mahasiswa Program Studi D3 Teknik Informatika Politeknik Kampar
Grafik	3 Dimensi
Audio	Backsound dan audio teks.

B. *Desain* (Perancangan).

1. *Flowchart*



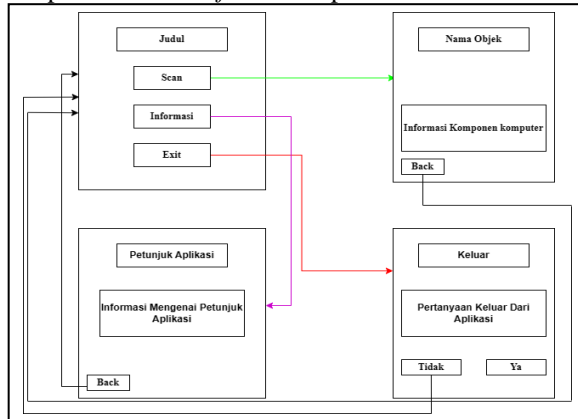
Gambar 1. Flowchart

Sebelum masuk pada halaman utama, Aplikasi dimulai dengan tampilan *splash screen*, lalu menuju halaman utama yang berisi tiga menu: *scan*, informasi, dan *exit*. Menu *scan* memungkinkan pengguna memindai marker komponen komputer untuk menampilkan model 3D dan penjelasannya. Menu informasi memberikan petunjuk penggunaan aplikasi, sementara menu *exit* digunakan untuk keluar dari aplikasi.

2. *Perancangan Interface*

Perancangan antarmuka (interface) adalah gambaran tentang desain *User Interface* yang akan diterapkan pada aplikasi Implementasi *Augmented*

reality Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android*. Berikut ini adalah desain tampilan *User Interface* dari aplikasi tersebut.




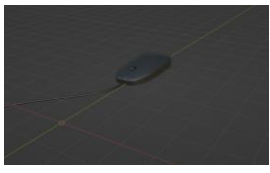

Gambar 2. User Interface





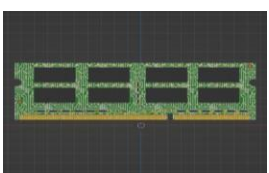
Tampilan aplikasi terdiri dari beberapa halaman, yaitu halaman utama yang menampilkan judul dan menu yang terdiri dari *scan*, *info*, dan *keluar*; halaman *scan* yang memperlihatkan marker komponen perangkat komputer; halaman informasi yang menyajikan petunjuk penggunaan aplikasi; serta halaman *exit* yang menampilkan konfirmasi untuk keluar dari aplikasi.

C. Material collecting.

Pada tahap pengumpulan data ini berisi kumpulan data dan informasi komponen komputer yang nantinya akan dimasukkan kedalam setiap marker komponen perangkat komputer.

Tabel 2. Pengumpulan Data

Komponen	Keterangan	Perancangan 3D
Laptop	Komponen perangkat komputer bagian input	
Mouse	Komponen perangkat komputer bagian input	
Keyboard	Komponen perangkat komputer bagian input	

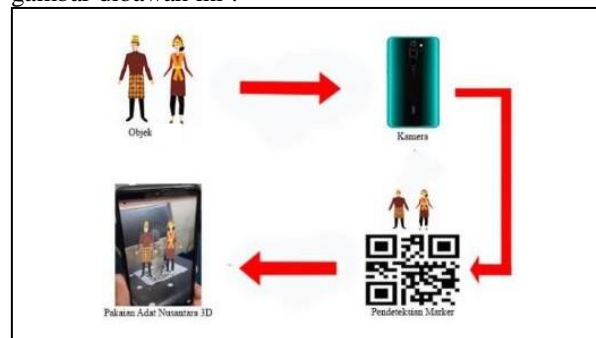
Power supply	Komponen perangkat komputer bagian proses	
Speaker	Komponen perangkat komputer bagian output	
Motherboard	Komponen perangkat komputer bagian proses	
Hardisk	Komponen perangkat komputer bagian storage	
RAM	Komponen perangkat komputer bagian proses	

D. Assembly (Pembuatan).

Dalam proses pembuatan Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* terdapat beberapa tahap pembuatan.

1. Pembuatan Alur Kerja *Augmented reality*

Dalam proses pembuatan model 3D Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* ini dilakukan dengan beberapa tahapan sesuai dengan alur kerja pada *augmented reality* yang terdapat dalam jurnal (Ferdiansyah & Kurniawan, 2019) seperti gambar dibawah ini :







Gambar 3. Alur Kerja AR


Alur kerja *augmented reality* dimulai dengan kamera yang mengarah ke marker, lalu mendeteksi marker dan menghasilkan objek 3D, yang kemudian ditampilkan di layar *smartphone Android* dalam dunia nyata.

2. Pembuatan UI

Pada proses pembuatan *User Interface* pada aplikasi Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* ini dibuat menggunakan figma yang merupakan visual pada tampilan aplikasi. Figma merupakan aplikasi desain berbasis cloud dan alat prototyping untuk proyek digital [15]. Berikut merupakan tampilan UI :

Tabel 3. Pembuatan UI

No	Nama UI	Tampilan
1	<i>Splash screen</i>	
2	Halaman Utama	
3	Menu <i>Scan</i>	
4	Menu Info	

5	Menu <i>Exit</i>	
---	------------------	---

E. Testing (Pengujian).

Proses pengujian aplikasi Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* ini menggunakan dua metode, yaitu pengujian alpha dan beta. Pengujian alpha bertujuan untuk memastikan aplikasi bebas dari bug atau error dan berjalan lancar. Sementara itu, pengujian beta dilakukan dengan mengumpulkan data melalui survei kepada beberapa pengguna, seperti penyebaran kuesioner, untuk mengetahui penilaian terhadap aplikasi yang dikembangkan [22].

1. Pengujian menggunakan perangkat

Berikut merupakan spesifikasi dari perangkat *smartphone Android* yang digunakan dalam pengujian aplikasi Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* :

Tabel 4. Pengujian Perangkat

No	Smartphone	CPU	RAM	Resolusi
1	Oppo A53	Octa-core (4x1.8 GHz Kryo 240 dan 4x1.6 GHz Kryo 240).	4 GB	720x1.600 pixels
2	Realmi C51	Octa-core (4x2.3 GHz Cortex-A53 & 4x1.8 GHz Cortex-A53).	6GB	720x1.600 pixels
3	Tablet	Octa-core (2x1.8 Ghz Cortex-A75 & 6x1.8 Ghz Cortex-A55).	8GB	720x1600 pixels

Pengujian ini dilakukan pada tiga *smartphone Android* dengan spesifikasi berbeda untuk mengidentifikasi kekurangan aplikasi pada perangkat yang bervariasi. Oppo A53 memiliki spesifikasi terendah, sementara Realme C51, dengan spesifikasi tertinggi.

Setelah melakukan pengujian dari beberapa device pada Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* ini maka diperoleh hasil seperti tabel sebagai dibawah ini :

Tabel 5. Hasil Pengujian Perangkat

Komponen Pengujian	Device 1	Device 2	Device 3
Memasang aplikasi	Berhasil (15,53 detik).	Berhasil (09,76 detik).	Berhasil (03,72 detik).
Menjalankan aplikasi	Berhasil (17,53 detik)	Berhasil (15,82 detik)	Berhasil (15,01 detik).
Melihat <i>splash screen</i>	Berhasil (14,01 detik)	Berhasil (13,01 detik)	Berhasil (10,00 detik).
Melihat menu utama	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menjalankan menu <i>scan</i>	Berhasil (06,81 detik)	Berhasil (8,53 detik)	Berhasil (05,05 detik).
Menampilkan objek 3D	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Keluar dari menu <i>scan</i>	Berhasil (1,60 detik)	Berhasil (1,57 detik)	Berhasil (01,36 detik).
Membuka menu info	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Keluar dari menu info	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Membuka menu <i>exit</i>	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Kembali ke halaman utama	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Keluar dari aplikasi	Berhasil	Berhasil	Berhasil

2. Pengujian Kelayakan

Pengujian kelayakan pada Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* ini akan melakukan analisis kualitas aplikasi dengan menggunakan metode yang bernama *Black Box Testing*. *Black Box Testing* merupakan pengujian yang berdasarkan pada detail aplikasi seperti tampilan aplikasi, fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi dan kesesuaian alur fungsi dengan sistem kerja yang diinginkan perancang nya [23]. Berikut merupakan tabel dari pengujian kelayakan pada aplikasi yang dibuat :

Tabel 6. Pengujian Kelayakan Aplikasi

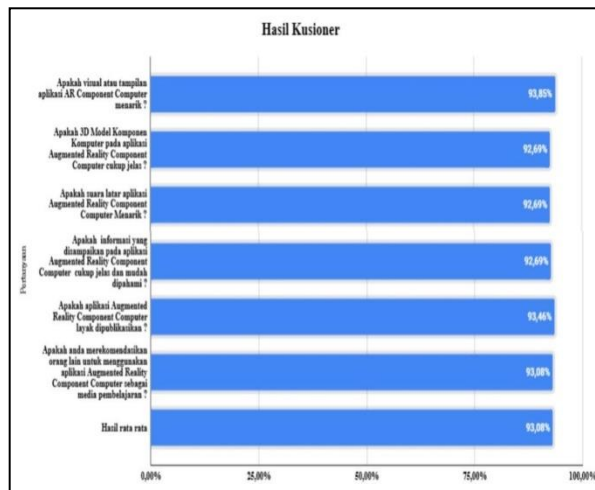
Komponen yang di uji	Action	Output yang di harapkan	Output yang ditampilkan	Hasil
Tombol <i>scan</i>	Tekan	Akan masuk ke halaman <i>scan</i>	Aplikasi berhasil masuk ke halaman <i>scan</i> .	Sesuai
Tombol info	Tekan	Akan masuk ke halaman info	Aplikasi berhasil masuk ke halaman info.	Sesuai
Tombol <i>exit</i>	Tekan	Akan keluar dari menu halaman yang telah digunakan atau keluar dari aplikasi saat setelah selesai menggunakannya.	Aplikasi berhasil keluar dari menu halaman yang telah digunakan atau keluar dari aplikasi saat setelah selesai menggunakannya.	Sesuai
Tombol <i>back</i>	Tekan	Akan kembali ke halaman utama.	Aplikasi kembali masuk ke halaman utama.	Sesuai

F. Distribution (Distribusi).

Pada proses distribusi aplikasi Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* ini akan menggunakan link yang nantinya akan langsung terhubung ke google drive sebagai tempat penyimpanan file aplikasi.

1. Respon Pengguna

Untuk mengetahui tingkat kelayakan dan performa aplikasi *Augmented reality* ini, peneliti merancang sebuah kuisioner yang bertujuan untuk mengukur dan menilai tingkat kepuasan pengguna terhadap berbagai aspek kualitas aplikasi. Kuisioner tersebut dirancang dengan mencakup berbagai pertanyaan yang berkaitan dengan pengalaman pengguna, termasuk kemudahan penggunaan, fungsionalitas, kualitas tampilan, dan efektivitas aplikasi dalam menyampaikan materi pembelajaran. Dengan demikian, kuisioner ini akan memberikan informasi yang berguna mengenai bagaimana aplikasi diterima oleh pengguna dan seberapa baik aplikasi tersebut memenuhi kebutuhan dan harapan mereka.



Gambar 4. Diagram Respon Pengguna

Berdasarkan diagram hasil respon pengguna, dapat disimpulkan bahwa pada soal pertama, 52 pengguna memberikan respon "sangat baik", 11 pengguna "baik", 1 pengguna "buruk", dan 1 pengguna "sangat buruk". Pada soal kedua, 49 pengguna menjawab "sangat baik", 14 pengguna "baik", 1 pengguna "cukup", dan 1 pengguna "sangat buruk". Pada soal ketiga, 49 pengguna menjawab "sangat baik", 14 pengguna "baik", 1 pengguna "cukup", dan 1 pengguna "sangat buruk". Untuk soal keempat, 49 pengguna menjawab "sangat baik", 14 pengguna "baik", 1 pengguna "cukup", dan 1 pengguna "sangat buruk". Pada soal kelima, 51 pengguna menjawab "sangat baik", 12 pengguna "baik", 1 pengguna "cukup", dan 1 pengguna "sangat buruk". Terakhir, pada soal keenam, 50 pengguna menjawab "sangat baik", 13 pengguna "baik", 1 pengguna "cukup", dan 1 pengguna "sangat buruk".

IV. KESIMPULAN

Pada perancangan Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* ini dapat di simpulkan bahwa :

1. Pembuatan Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* telah berhasil dibuat menggunakan aplikasi *blender* 2.80.0, *Unity* 3.4.1, dan *SDK Vuforia* 10-15-4.
2. Implementasi *Augmented reality* terdapat 33 komponen komputer sebagai informasi untuk pembelajaran *Technical Support*.
3. Aplikasi Implementasi *Augmented reality* Sebagai Media Pembelajaran *Technical Support* Berbasis *Android* untuk membantu mahasiswa mengingat serta mengetahui fungsi dari komponen komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sugiono, "Industri Konten Digital dalam Perspektif *Society 5.0*," *J. IPTEK-KOM (Jurnal Ilmu Pengetah. dan Teknol. Komunikasi)*, vol. 22, no. 2, pp. 175–191, 2020.
- [2] N. Arwansyah, A. F. P. Putri, Norsyifa, A. Lupi, H. A. Panias, and Gulo, "Terintegrasi *Augmented reality* Sebagai Upaya Meningkatkan Transformasi Pendidikan di Era Digital 1Noval," *CHEMPRO Media Edukasi Pembelajaran Model Senyawa Kim.*, pp. 31–38, 2020.
- [3] I. Ahmad, S. Samsugi, and Y. Irawan, "Penerapan *Augmented reality* Pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif," *J. Teknoinfo*, vol. 16, no. 1, p. 46, 2022, doi: 10.33365/jti.v16i1.1521.
- [4] I. K. A. Putera, A. A. A. P. Ardyanti, K. Q. Fredlina, W. Sujarwo, I. P. Satwika, and M. Pharmawati, "Perancangan Aplikasi Media Interaktif berbasis Mobile sebagai Pengenalan Artefak Museum," *ANDHARUPA J. Desain Komun. Vis. Multimed.*, vol. 6, no. 1, pp. 43–62, 2020, doi: 10.33633/andharupa.v6i1.2794.
- [5] P. Andy, "Yoga Surya Namaskara Sebagai Inspirasi Yoga Surya Namaskara As Inspiration in Creating Sculpture," pp. 451–460, 2018.
- [6] N. P. Utami, I. Damayanti, M. M. Ar, M. Pd, and K. Aini, "Keterkaitan Pembelajaran Ragam Geografis Daerah Dengan Diagram Venn Dan Bilangan Bulat," vol. 1206, pp. 102–109, 2024.
- [7] F. W. Mukti and Y. Asriningtias, "Implementasi *Augmented reality* untuk Aplikasi Media Promosi Produk Mebel Jepara Berbasis *Android*," *J. Indones. Manaj. Inform. dan Komun.*, vol. 5, no. 1, pp. 561–573, 2024, doi: 10.35870/jimik.v5i1.518.
- [8] S. Komariah, H. Suhendri, and A. R. Hakim, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Siswa SMP Berbasis *Android*," *JKPM (Jurnal Kaji. Pendidik. Mat.*, vol. 4, no. 1, p. 43, 2018, doi: 10.30998/jkpm.v4i1.2805.
- [9] A. Sonita and A. Susanto, "Implementation Of *Augmented reality* (AR) As A Media For Recognition Of The Ka Ga Nga Rejang Lebong Script *Android* Based Implementasi *Augmented reality* (AR) Sebagai Media Pengenalan Aksara Ka Ga Nga Rejang Lebong Berbasis *Android*," *J. Kom.*, vol. 2, no. 2, pp. 269–280, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v2i2>
- [10] R. Indra Borman, "Implementasi *Augmented reality* Pada Aplikasi *Android* Pegenalan Gedung Pemerintahan Kota Bandar

- Lampung,” *J. TEKNOINFO*, vol. 11, no. 1, p. 10, 2017.
- [11] M. H. Aliefiudin and Y. Asriningtias, “Pengembangan Aplikasi *Augmented reality* Berbasis *Android* Pada Pengenalan Tarian Adat Papua,” *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 3, pp. 1777–1787, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i3.1435.
- [12] H. F. Salma, A. Komarudin, and R. Yuniarti, “*Game* Edukasi Pengenalan Buah-Buahan Berbasis *Augmented reality*(AR) Menggunakan Multimedia Development Life Cycle (MDLC),” *Semin. Nas. Inform. dan Apl.* 2021, no. Mdlc, pp. 37–40, 2021, [Online]. Available: <https://snia.unjani.ac.id/web/index.php/snia/article/view/324>
- [13] B. E. F. Susetya and N. Harjono, “Pengembangan Media Filter Instagram Berbasis *Augmented reality* sebagai Media Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar,” *J. Basicedu*, vol. 6, no. 6, pp. 10056–10072, 2022, doi: 10.31004/basicedu.v6i6.4228.
- [14] A. R. Untuk, A. Berkebutuhan, K. Di, and E. R. A. Revolusi, “LITERATURE REVIEW: INOVASI MEDIA PEMBELAJARAN *AUGMENTED REALITY* (AR) UNTUK ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 Oleh,” vol. 19, no. 1978, pp. 3695–3702, 2024.
- [15] O. D. Endah Wulansari, T. Zaini, and B. Bahri, “Penerapan Teknologi *Augmented reality* Pada Media Pembelajaran,” *J. Inform. Darmajaya*, vol. 13, no. 2, pp. 169–179, 2021.
- [16] Diki Susandi, Anharudin, and Sutarti, “Rancang Bangun Aplikasi Mobile Learning Pengenalan Benda Bersejarah Pada Museum Berbasis *Augmented reality*,” *Decod. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 267–277, 2024, doi: 10.51454/decode.v4i1.335.
- [17] M. Saefudin and S. Sudjiran, “Penerapan Perangkat Lunak *Unity* Dalam Pengembangan Aplikasi *Game* Dua Dimensi Berbasis *Android*,” *J. Ilm. SIKOMTEK*, vol. 13, no. 1, pp. 9–16, 2023, [Online]. Available: <https://sikomtek.jakstik.ac.id/index.php/journals/ikomtek/article/view/28>
- [18] M. Saefudin, Sudjiran, and Soegijanto, “Penerapan Perangkat Lunak *Unity* Dalam Pengembangan Aplikasi *Game* Dua Dimensi Berbasis *Android*,” *Sikomtek*, vol. 13, no. 1, p. 11, 2021.
- [19] A. F. Nuzulla, H. Hindarto, and M. A. Rosid, “Virtual Review Untuk Pengenalan Wisata Makoya Pandaan Menggunakan *Augmented reality*,” *J. Inform.*, vol. 23, no. 1, pp. 78–90, 2023, doi: 10.30873/ji.v23i1.3623.
- [20] D. R. D. Putri, M. R. Fahlevi, and F. A. Putri, “Implementasi Metode Pengembangan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Pada Website Pembelajaran Sistem Multimedia,” *J. Ris. Sist. Inf. Dan Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 70–81, 2023, [Online]. Available: <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jur/asiik>
- [21] A. Nofiar, F. Nasari, and A. Pribadi, “Animasi 3D Alur Proses Pembuatan Sabun Transparan Dari Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle,” *Decod. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 63–73, 2023, doi: 10.51454/decode.v3i1.134.
- [22] A. Dwipangga, M. F. Duskarnaen, and H. Ajie, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Android* Tentang Prinsip Dasar Animasi Dengan Metode *Luther-Sutopo*,” *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 9, no. 1, pp. 148–153, 2024, doi: 10.36341/rabit.v9i1.3924.
- [23] Elizabeth Christina dkk., “Pengembangan Media Pembelajaran Penyakit Langka Berbasis Multimedia Interaktif Dengan Metode *Luther*,” *J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 27–40, 2023, doi: 10.37792/jukanti.v6i1.856.