

**GEO NAVIGASI: AUGMENTED REALITY  
BASED DIRECTION AND INFORMATION IN  
GEOLOGY MUSEUM  
(CASE STUDY OF GEOLOGY MUSEUM  
BUILDING)**

Haidar Rasyid Ramdana Putra<sup>1</sup>,  
Telkom University  
Bandung Indonesia  
haidarrp@student.telkomuniversit  
y.ac.id

Muhammad Arief Fauzan 2,  
Telkom University  
Bandung Indonesia  
mmuhammadarief@students.telko  
muniversity.ac.id

Fat'hah Noor Prawita, ST., MT. 2,  
Telkom University  
Bandung Indonesia  
fathah@telkomuniversity.ac.id

*Suatu gedung yang didalamnya memiliki banyak ruangan, pada umumnya mempunyai layanan informasi petunjuk arah yang baik. Layanan ini ditujukan agar para pengunjung yang berkunjung dapat mengetahui informasi ruangan ataupun suatu tempat pada gedung dengan tepat. Tetapi, layanan informasi seperti ini seringkali tidak efektif untuk sebagian besar orang, sehingga informasi yang ingin disampaikan tidak tersampaikan dengan baik. Namun, pada zaman yang serba digital ini ada sebuah Software Development Kit (SDK) yaitu Immersal yang bermanfaat untuk pengguna untuk berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Immersal merupakan SDK yang bermanfaat untuk perkembangan teknologi digital yang berhubungan dengan interaksi fisik. Maka dari itu solusi yang ditawarkan yaitu dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality pada aplikasi mobile pada sistem petunjuk arah ruangan untuk memberikan informasi petunjuk ruangan maupun rute pada ruangan yang tepat..*

**Kata kunci — Augmented Reality (AR), Unity, Indoor Navigation, Museum Geologi Bandung)**

*A building in which there are many rooms, generally has a good directional information service. This service is intended so that visitors who visit can find out information about a room or a place in the building accurately. However, in this digital era, there is a Software Development Kit (SDK), namely Immersal, which is useful for users to interact with the surrounding environment. Immersal is an SDK that is useful for the development of digital technology related to physical interaction. Therefore, the solution offered is by utilizing Augmented Reality technology on a mobile application on a room direction system to provide information on room directions and routes to the right room.*

**Key word — Augmented Reality (AR), Unity, Indoor Navigation, Bandung Geology Museum**

## I. PENDAHULUAN

Sebuah bangunan yang memiliki banyak ruangan, umumnya memiliki sarana petunjuk arah sebagai informasi lokasi dengan cepat dan akurat.

Biasanya petunjuk arah tersebut berbentuk denah ataupun papan petunjuk arah yang diterapkan di berbagai lokasi yang ramai akan pengunjung. Namun, sarana informasi ini seringkali tidak efektif. Contoh kasus seperti pada Museum Geologi Bandung yang berlokasi di Jl. Diponegoro Bandung, museum tersebut memiliki banyak ruangan dengan area yang sangat luas. Hal tersebut membuat pengunjung yang datang ke museum kesulitan untuk menemukan ruangan yang dituju. Terlebih lagi saat sedang ramai pengunjung. Seringkali orang-orang kesulitan dalam menemukan informasi rute menuju ruangan tersebut.

Meskipun terdapat papan layanan informasi berbentuk denah sebagai petunjuk arah dalam museum tersebut, namun menurut analisis kami petunjuk arah tersebut tidak selalu efektif. Hal tersebut dikarenakan sulit memahami informasi ruangan dan menentukan posisi awal seseorang dengan tempat yang dituju.

Saat ini kebutuhan informasi untuk menemukan rute perjalanan dapat diakses dengan GPS atau Global Positioning System, yang merupakan sistem navigasi dengan menggunakan teknologi satelit yang dapat menerima sinyal dari satelit.

Namun dalam penggunaannya, pada kasus ini GPS memiliki keterbatasan sehingga tidak dapat diimplementasikan sebagai petunjuk arah dalam sebuah bangunan yang tertutup sehingga perlu adanya sistem navigasi di dalam bangunan yang tertutup.

Maka dari itu solusi dari keterbatasan pada sebuah petunjuk arah tradisional yang ditawarkan adalah membuat sebuah aplikasi yang memanfaatkan Augmented Reality (AR) pada sistem navigasi belokan demi belokan dalam ruangan untuk mendapatkan posisi perangkat dan rute yang akurat dalam memandu perjalanan dalam ruang lingkup bangunan Museum Geologi Bandung.

Adapun dalam pengembangan aplikasinya ini, menggunakan sebuah Software Development Kit (SDK) yaitu Immersal yang dapat memahami sebuah lokasi pengguna pada tempat yang tertutup. Immersal merupakan SDK yang dapat membangun pengalaman Augmented Reality. Manfaat dari penggunaan teknologi Augmented Reality yang menarik serta dapat digunakan sebagai media untuk memperkenalkan berbagai macam hal kepada masyarakat.

## II. PEMBAHASAN

### A. Navigasi

Navigasi adalah kegiatan bergerak diantara atau disekitar sebuah lingkungan, dan mengkombinasikan antara aktivitas menjelajah dan pencarian arah. Pada aktivitas menjelajah, pengguna melakukan sebuah aktivitas motorik tingkat rendah dengan tujuan untuk mengontrol posisinya dan orientasinya diantara lingkungan. Pada aktivitas pencarian arah, pengguna melakukan aktivitas kognitif tingkat tinggi, seperti memahami posisinya pada lingkungan, merencanakan jalur dari posisi saat itu menuju posisi lainnya [1]

### B. Indoor Navigation

Indoor Navigation berarti sebuah pemandu flexible untuk orang-orang dalam sebuah bangunan tidak diketahui dan kompleks. pengguna dari sistem navigasi dalam ruangan tersebut mendapatkan lokasi yang akurat dan ditampilkan pada perangkat pengguna tersebut. Posisi dari pengguna dikalkulasikan dengan berbagai komponen dan sensor, dan menghasilkan sebuah pemandu arah dalam ruangan belokan demi belokan. [2]

### C. Museum Geologi

Museum Geologi merupakan Museum yang mengoleksi barang-barang di bidang Geologi, seperti batuan, mineral, dan fosil-fosil yang berhasil dikumpulkan dari hasil penyelidikan Geologi Indonesia pada tahun 1850 sebagai bahan penelitian di laboratorium, oleh karena itu diperlukan tempat khusus untuk merawat dan memamerkan koleksi yaitu Museum Geologi.

Gedung Museum Geologi ini dibangun pada tahun 1928 pada masa pemerintahan Kolonial Hindia Belanda, oleh arsitek Wnalda Van Scholtwenburg dengan gaya gedung arsitektur atr deco berkesan horizontal yang sangat kuat, terdiri dari dua lantai dengan menghadap ke selatan, pada tahun 1998 ini dilaksakan pengembangan terhadap bangunan museum ini melalui proyek kerjasama pemerintah Indonesia dengan Jepang dan diresmikan pada tanggal 16 Mei 1929 berbarengan dengan kongres Ilmu Pengetahuan se-Pasifik IV di Bandung. [3]

### D. Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah sebuah tampilan kondisi nyata secara langsung dan tidak langsung dari lingkungan fisik dunia nyata yang sudah ditingkatkan/diaugmentasikan dengan cara menambahkan informasi yang dihasilkan oleh komputer ke dalamnya. Augmented Reality bertujuan untuk menyederhanakan kehidupan pengguna dengan menghadirkan informasi virtual tidak hanya untuk lingkungan sekitarnya, tapi juga untuk tampilan tidak langsung dari lingkungan dunia nyata. AR meningkatkan persepsi dan interaksi pengguna dengan dunia nyata, tidak seperti Virtual Reality (VR) yang benar-benar menenggelamkan pengguna ke dalam sebuah lingkungan buatan sepenuhnya. Teknologi AR mengaugmentasikan rasa realitas dengan melapisi objek virtual ke dunia nyata secara langsung. AR juga berpotensi untuk diterapkan pada indra penggunaan, seperti mengaugmentasikan penciuman, sentuhan, dan pendengaran. Pada contoh kasus penggunaan AR untuk menambah pandangan pengguna yang buta atau pengguna dengan penglihatan yang buruk dengan isyarat audio, atau memperbesar pendengaran untuk pengguna yang tuli dengan menggunakan isyarat visual [4]

AR adalah salah satu teknologi yang memiliki teknik computer vision dalam penentuan kesesuaian antara dunia virtual dengan dunia nyata. Teknologi computer vision sendiri merupakan cabang dari kecerdasan buatan (artificial intelligence) yang sekarang ini berkembang dengan pesat. Dapat disebut juga sebagai realitas yang ditambahkan secara bahasa. [5]

### E. Immersal

*Immersal* SDK adalah pemetaan spasial dan sistem pemosisian visual. *Immersal* SDK memungkinkan anda

untuk menggabungkan konten digital dengan dunia fisik dengan memungkinkan perangkat untuk secara tepat menempatkan dirinya di dunia nyata.

Anda dapat menganggapnya sebagai GPS yang sangat akurat dengan dukungan penuh dari *six Degrees Of Freedom (6DoF)* dan pembaruan waktu nyata. Perangkat tidak hanya mengetahui posisinya di dunia, tetapi juga orientasi pastinya.

Solusinya benar-benar tanpa penanda sehingga anda tidak perlu mencetak kode QR atau sejenisnya. *Immersal* menggunakan lingkungan itu sendiri sebagai "penanda". [6]

Solusi Immersal SDK terdiri dari 3 bagian :

1. Memetakan lokasi dunia nyata.

Peta dibuat dan dihosting di Layanan *Cloud Immersal* dan dapat ditangkap menggunakan aplikasi *Immersal Mapper* yang dapat pakai untuk iOS dan Android.

2. Membangun Aplikasi, Membangun aplikasi yang menggunakan peta ini dengan Immersal SDK.

3. Melokalisasi (menemukan posisi dan orientasi di peta) Perangkat pengguna akhir untuk menampilkan konten AR digital yang persisten kepada pengguna akhir.

*Immersal* SDK juga memiliki beberapa fitur utama, yaitu:

1. Pemosisian visual cepat dengan sistem rendah.
2. Bekerja secara offline di perangkat dan online di cloud.
3. Kompatibel pada Android dan Ios.
4. REST API untuk penggunaan SDK dengan perangkat apa pun.
5. Dapat memetakan ruangan besar, baik indoor maupun outdoor.
6. Point Clouds dan mesh detail dari ruangan yang dipetakan tersedia.
7. Mendukung banyak peta di ruang yang sama.
8. Sampel Unity yang mudah digunakan dengan template untuk navigasi dalam ruangan dan lebih banyak lagi yang lainnya.
9. Dokumentasi terperinci untuk membantu *developer* yang mau memulai.
10. Menggabungkan beberapa peta secara otomatis dengan peta stitching.
11. Melanjutkan memperbarui peta lama dengan memulihkan data sumber peta.
12. Pada versi 1.3 : Dukungan GPS penuh untuk penandaan dan pencarian peta, GPS Visual untuk mendapatkan koordinat WGS84 global di area yang dipetakan hanya dengan menggunakan kamera perangkat.

### F. Unity 3D

Unity 3D adalah sebuah game engine berbasis cross-platform dengan lisensi source proprietary. Meski begitu,

untuk lisensi sendiri bagi seorang pengembang dibagi menjadi 2, yaitu free (gratis) dan berbayar sesuai target perangkat yang digunakan. Unity sendiri tidak membatasi publikasi untuk aplikasi, jadi baik pengguna gratis pun dapat mempublikasikan aplikasi buatannya tanpa harus membayar lisensi atau royalti kepada unity. Hanya saja terdapat batasan dari fitur fitur yang dapat digunakan pada pengguna gratis untuk mengembangkan aplikasi buatannya. [7]

Pada proses scriptingnya, unity mendukung banyak bahasa pemrograman, namun game konsol maupun komputer yang modern dibuat dengan bahasa C++, karena sekarang ini C++ merupakan bahasa yang efisien dalam hal kecepatan komputasi, struktur, ataupun perintah dalam membuat sebuah program. Unity juga banyak memanfaatkan library perangkat lunak, seperti Mono, PhysX Nvidia, OpenGL, juga DirectX. Unity menyederhanakan proses pembuatan game tersebut dengan menyediakan pengguna rangkaian logika langkah-langkah untuk membangun skenario permainan, dan untuk pengguna yang ingin berkreaitivitas, unity memberikan kanvas kosong dengan serangkaian prosedur untuk para penggunanya [8]

III. ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN

A. Analisis Perancangan

Aplikasi ini memiliki komponen yang terdiri dari pengguna dan smartphone support ARcore. Pertama pengguna menggunakan smartphone yang support dengan ARcore untuk menginstall aplikasi ini.



Gambar 1 : Sistem Arsitektur Aplikasi

Setelah aplikasi dapat terinstall pada smartphone pengguna, aplikasi akan membaca ruangan menggunakan kamera pada smartphone pengguna, dan berbarengan dengan proses pengenalan ruangan tersebut, sistem akan menyesuaikan posisi- posisi objek AR-nya. Pengguna kemudian dapat memilih target navigasi dari daftar target navigasi yang ditampilkan oleh sistem, dan dari target navigasi tersebut akan muncul penunjuk arah 3D yang mengarahkan dari posisi pengguna ke target navigasi tersebut

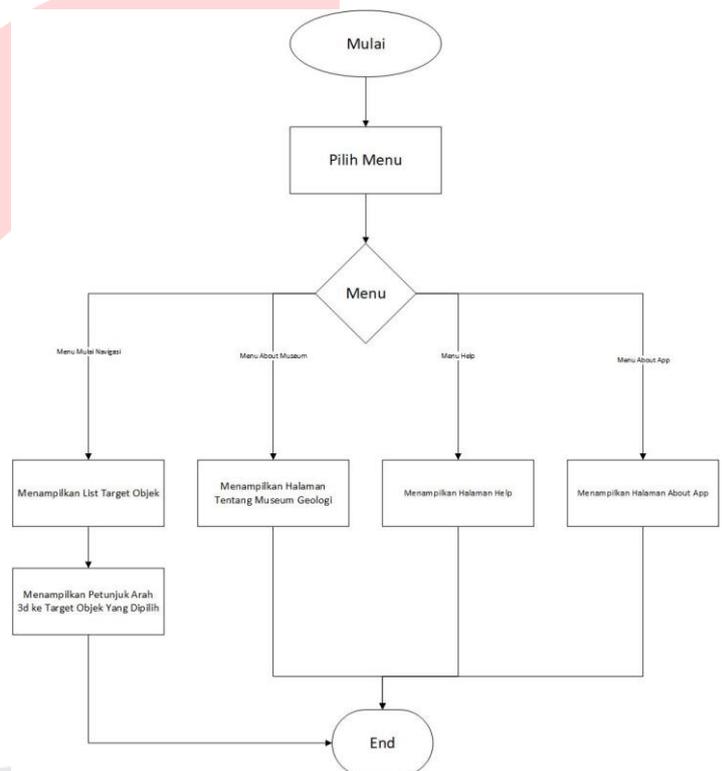
B. Spesifikasi Target Perangkat

Pada aplikasi ini mempunyai target system spesifikasi umum adalah perangkat harus terkoneksi dengan internet, selain itu aplikasi ini mempunyai spesifikasi target perangkat sebagai berikut:

a. Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)

- Smartphone Android yang support ARCore.
- Smartphone minimal versi Android Nougat 7.0
- b. Kebutuhan perangkat keras (Software)
- Smartphone Android RAM 4GB (min)

Pertama-tama pengguna harus menginstall aplikasi pada perangkat yang akan dipakai. Setelah aplikasi dapat terinstall pada perangkat, pengguna harus berada di Museum Geologi Bandung. Kemudian system pada aplikasi akan mendeteksi ruangan sekitar. Setelah berhasil mendeteksi ruangan museum, maka pengguna dapat memilih objek atau ruangan yang ada pada museum tersebut untuk memunculkan petunjuk arah 3d berbasis augmented reality. Berikut merupakan diagram alir pada aplikasi Petunjuk Arah dan Informasi Berbasis Augmented Reality :



Gambar 2 : Alir aplikasi

C. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Berikut merupakan kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan untuk pembuatan Petunjuk Arah dan Informasi Berbasis Augmented Reality Pada Museum Geologi :

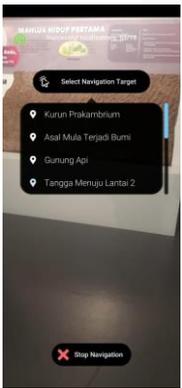
No	Nama Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Laptop	Processor Intel(R) Core(TM) i5-6200U CPU @2.3GHz (4CPUs), 2.4Ghz <ul style="list-style-type: none"> <li>• OS Windows 10</li> <li>• Ram Min(4/8GB) Recommend (12GB)</li> </ul>
2.	Smartphone	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Android versi 9.0 Nougat</li> <li>• Android support AR Core</li> </ul>

		• Ram 4GB
--	--	-----------

No	Nama Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	Unity	Versi 2019.4.6f1 LTS
2.	Adobe XD	Versi 28.6.12.3
3.	Visual Studio	Versi 1.53.2
4.	Adobe Illustrator	Versi CC 2015

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Implementasi Antarmuka Aplikasi

Nama	Tampilan	Keterangan
Halaman Utama		Halaman Utama adalah halaman yang pertama ditampilkan ketika memasuki aplikasi dan menampilkan pilihan menu- menu
Daftar Target Objek		Daftar Target Objek adalah menu dimana pengguna bisa memilih ruangan yang akan dituju.

<p>Navigasi</p> 	<p>Halaman Navigasi adalah halaman dimana saat pengguna telah memilih ruangan yang dituju maka sistem akan menampilkan petunjuk arah menuju ruangan dengan kamera belakang.</p>
<p>Tentang Museum</p> 	<p>Halaman Tentang Museum adalah halaman yang memuat informasi singkat seperti sejarah, visi misi, dan jadwal operasional dari Museum Geologi Bandung</p>
<p>Tentang Aplikasi</p> 	<p>Halaman Tentang Aplikasi adalah halaman yang memuat informasi singkat atau deskripsi dari aplikasi Geo Navigasi itu sendiri</p>
<p>Bantuan</p> 	<p>Halaman Bantuan adalah halaman yang memuat informasi mengenai cara penggunaan fitur navigasi yang akan memudahkan pengguna</p>

B. Pengujian

- Kuisisioner aspek tujuan utama aplikasi

No	Pertanyaan	STS	TS	N	S	SS	Total	Skor
		1	2	3	4	5		
1	Geo Navigasi mempermudah pengunjung dalam mencari ruangan koleksi di Museum Geologi	0	1	7	13	36	255	89.4%
2	Geo Navigasi mempersingkat waktu pengunjung dalam menemukan ruangan	0	2	5	21	29	248	87%
3	Geo Navigasi membuat pengalaman kunjungan ke Museum Geologi menjadi lebih menarik dan interaktif	0	0	11	20	26	243	85.2%

- Kuisisioner aspek kegunaan aplikasi

No	Pertanyaan	STS	TS	N	S	SS	Total	Skor
		1	2	3	4	5		
1	Fitur dalam aplikasi membantu pengguna untuk menemukan ruangan di Museum dengan mudah	0	1	7	18	31	250	87.7%
2	Fitur dalam aplikasi membantu pengguna untuk melihat informasi tentang Museum Geologi	0	1	7	22	27	246	86.3%
3	Fitur dalam aplikasi membantu pengguna untuk melihat informasi tentang aplikasi Geo Navigasi	0	0	10	16	31	249	87.3%

- Kuisisioner aspek antarmuka aplikasi

No	Pertanyaan	STS	TS	N	S	SS	Total	Skor
		1	2	3	4	5		
1	Tulisan dan icon pada aplikasi mudah dipahami	0	2	8	17	30	246	86.3%
2	Tulisan dan icon pada aplikasi mudah dibaca	0	1	5	26	25	246	86.3%
3	Tombol dan menu sudah sesuai dengan tujuan yang diinginkan	0	2	6	21	28	246	86.3%
4	Tombol dan menu yang ada mudah untuk diingat	0	3	10	16	28	240	84.2%
5	Tampilan dan ilustrasi dari fitur- fitur pada aplikasi nyaman untuk dilihat dan tidak membosankan	0	1	9	14	33	250	87.7%

Keterangan :

1. Sangat Tidak Setuju (STS) = 1 point
2. Tidak Setuju (TS) = 2 point
3. Netral (N) = 3 point
4. Setuju (S) = 4 point
5. Sangat Setuju (SS) = 5 point

Persentase	Keterangan
0% - 19.9%	Sangat Tidak Setuju
20% - 39.9%	Tidak Setuju
40% - 59.9%	Netral
60% - 79.9%	Setuju
80% - 100%	Sangat Setuju

Total Responden = 57 Orang

Total Skor Maksimal = 57 X 5 = 285

Parameter Aspek	Persentase
Aspek Tujuan Utama Aplikasi.	87.3%
Aspek Kegunaan Aplikasi	87.1%
Aspek Antarmuka Aplikasi	86.7%

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan pembahasan dari bab- bab sebelumnya dari pembuatan aplikasi Geo Navigasi, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi Geo Navigasi dapat membantu pengunjung di Museum Geologi Bandung untuk bisa lebih mengeksplorasi ruangan-ruangan koleksi yang ada di Museum.
2. Dan berdasarkan hasil pengujian, dengan aplikasi Geo Navigasi ini juga pengunjung bisa dengan mudah menemukan arah menuju ruangan- ruangan ataupun koleksi yang ada di Museum Geologi Bandung

B. Saran

Berdasarkan masukan dari hasil pengujian dan pengembangan aplikasi Geo Navigasi, agar proyek akhir ini bisa jadi lebih baik, pengembang memberikan saran, yaitu:

1. Pada tampilan antarmuka agar dilakukan perbaikan dan dibuat menjadi lebih menarik untuk dilihat dari sisi pemilihan ukuran dan warna pada tombol ataupun font.
2. Dilakukan pembaharuan untuk mapping atau pemetaan pada lokasi Museum secara berkala ketika ada perubahan tata letak pada koleksi di Museum agar proses navigasi menjadi lebih lancar.
3. Penambahan informasi singkat pada setiap Point Of Interest yang tersedia

REFERENSI

[1] G. Raphael "Navigation Techniques in Augmented and Mixed Reality: Crossing the Virtuality Continuum" Institute for Computer Graphics and Vision, Graz University of Technology, Austria, p. 3, 2011

[2] Favendo, "What is indoor navigation and what are its possibilities?" <https://www.favendo.com/wayfinding/what-is-indoor-navigation>. Accessed: 2020:1:15

[3] Kemendikbud, "Museum Geologi" <https://cagarbudaya.kemdikbud.go.id/public/objek/detailcb/PO2014100700028/museum-geologi> . Accessed: 2021:1:15.

[4] B. Furht, "Handbook of augmented reality," Florida Atlantic University, p. 4.

[5] Joeffie, Y.Y. and Anshori, Y., 2011. Teknologi Augmented Reality. MEKTEK, 13(3).

[6] Immersal, "Immersal SDK" <https://immersal.gitbook.io/sdk/> . Accessed: 2020:1:15

- [7] Kristian, H., Setiawan, H., & Kelanata, O. H. (2015). Implementasi Augmented Reality Visualisasi Rumah Berbasis Unity. *SMATIKA JURNAL*, 5(02), 40-44M. Chui et al, "The Social Economy: Unlocking Value and Productivity Through Social Technologies", McKinsey Global Institute, 2012.
- [8] Goldstone, Will. *Unity game development essentials*. Packt Publishing Ltd, 2009.
- [9] Chu, E.T.-H.; Wang, S.C.; Liu, J.W.S.; Hsu, J.; Wu, H.M. WPIN: A waypoint-based indoor navigation system. In *Proceedings of the IEEE 10th International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation*, Pisa, Italy, 30 September–3 October 2019. [Google Scholar].
- [10] Rotinsulu, Putra O., Arie SM Lumenta, and Alwin M. Sambul. "Implementasi Markerless Augmented Reality Untuk Navigasi Dalam Gedung." *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* 7.3 (2018): 323-330.
- [11] Artika "Pemanfaatan Augmented Reality pada sistem navigasi belokan demi belokan di dalam ruangan (studi kasus gedung MTS Al-washliyah Sukra)" Telkom University, Bandung (2020)
- [12] Google, "About – Google Maps" <https://www.google.com/maps/about/partners/indoormaps/> Accessed: 2021:7:2
- [13] Devaiah, V. "Day 8: How to use occlusion to hide objects using AR Foundation in Unity.—Tutorials For AR". <https://medium.com/augmented-reality-tutorial/day-8-how-to-use-occlusion-to-hide-objects-using-ar-foundation-in-unity-tutorials-for-ar-5bdbc84b19ad> Medium. Accessed: 2021:7:2
- [14] Liu11, Xinqi, Young-Ho Sohn, and Dong-Won Park. "Application development with augmented reality technique using unity 3D and Vuforia." *International Journal of Applied Engineering. Research* 13.21 (2018): 15068-15071.J. Clerk Maxwell, *A Treatise on Electricity and Magnetism*, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68–73.

