

PEMBUATAN MODEL NAVIGASI BERBASIS AUGMENTED REALITY DENGAN METODE MARKERLESS DI GEDUNG RISE CENTER

Amelia Nur Santi¹, Safaruddin Hidayat², Sahid Agustian H³

^{1,2,3}Teknik dan Sains, Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun Bogor

Email: anstixx@gmail.com.

ABSTRACT

The current navigation system is crucial as it can facilitate human location search. However, only a small number of buildings in Indonesia implement indoor navigation systems. An indoor or building-based Augmented Reality navigation system can save time because it combines virtual objects with the real physical world through a 3D path alignment that corresponds to real-world features. This system will assist users in finding their way within the RISE Center building when they first arrive or when they have difficulty locating specific rooms. The system uses markerless Augmented Reality and can determine the user's initial location when they are at the starting point or when they scan QR codes at specific points. This system has been tested in the RISE Center building of the Faculty of Engineering and Science at Ibn Klahdun University (UIKA), Bogor. The results demonstrate that the system can serve as an effective platform for displaying location information without requiring an internet connection.

Keywords: Augmented Reality, Navigasi, Markerless.

ABSTRAK

Isi Sistem navigasi saat ini menjadi hal yang krusial karena dapat memudahkan manusia dalam pencarian lokasi. Namun hanya sebagian kecil gedung di Indonesia yang menerapkan sistem navigasi dalam ruangan. Sistem navigasi dalam ruangan atau gedung berbasis Augmented Reality dapat menghemat waktu, karena sistem ini memadukan objek virtual dan dunia fisik atau nyata melalui penyalarsan jalur 3D yang sesuai dengan fitur pada dunia nyata. Sistem ini akan membantu pengguna menemukan tujuannya pada gedung RISE Center saat pertama kali datang atau saat kesulitan menemukan ruangan yang dituju. Sistem ini menggunakan metode markerless Augmented Reality dan dapat menentukan lokasi awal pengguna saat berada di start point atau saat melakukan pemindaian QR Code pada titik-titik tertentu. Sistem telah ini diuji pada gedung RISE Center Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Klahdun (UIKA), Bogor. Hasilnya membuktikan bahwa sistem dapat menjadi platform yang baik untuk menampilkan informasi lokasi tanpa memerlukan koneksi internet.

Kata Kunci: Augmented Reality, Navigasi, Markerless.

Riwayat Artikel :

Tanggal diterima : 24-11-2023

Tanggal revisi : 28-11-2023

Tanggal terbit : 29-11-2023

DOI :

<https://doi.org/10.31949/infotech.v9i2.7464>

INFOTECH journal by Informatika UNMA is licensed under CC BY-SA 4.0

Copyright © 2023 By Author



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem navigasi modern ini menjadi suatu hal penting bagi manusia dalam kegiatannya, salah satunya kegiatan pencarian lokasi di dalam ruangan atau gedung. Hanya sedikit gedung di Indonesia yang memiliki sitem navigasi dalam ruang dan selebihnya masih menggunakan peta konvensional. Namun GPS memiliki kelemahan, sinyalnya akan menjadi lemah karena terpengaruh oleh atmosfer dan akan sulit digunakan jika di dalam ruangan atau saat terhalang gedung tinggi sehingga tingkat akurasi akan lebih dari 1 meter di daerah tutupan kanopi yang menyebabkan pergeseran posisi (Farida et al. 2020).

Oleh karena itu diperlukan sebuah teknologi navigasi dalam ruangan yang dapat membantu pengunjung untuk menemukan tujuannya dalam ruangan. Pada tahun 2018 dalam acara *Google I/O di Mountain View*, Amerika Serikat (AS), *Google Maps* mendemonstrasikan teknologi baru dalam aplikasinya, yaitu *Augmented Reality*. *Augmented Reality* atau dalam bahasa Indonesia diterjemahkan sebagai realitas tambahan merupakan teknik menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi menjadi sebuah lingkup nyata tiga dimensi dan kemudian memproyeksikan benda-benda tersebut secara *real time* (Pamoedji et al 2017). Penggunaan Unity 3D dalam pembangunan *Augmented Reality* sangat menguntungkan terlebih dalam pembangunan sistem navigasi dalam ruangan karena memiliki fitur *NavMesh*. Dalam sistemnya terdapat 4 komponen utama, yaitu lokalisasi berbasis *AR Core*, reposisi dengan *QR Code*, navigasi *Unity navmesh*, dan *AR guideline* yang muncul di kamera (Dileep et al. 2021).

1.2. Tinjauan Pustaka

Augmented Reality adalah teknologi yang memperluas dunia nyata kita dengan menambahkan lapisan informasi digital ke dalamnya. Informasi digital tersebut dapat berupa suara, video, gambar, atau grafik (Filali 2019). *Augmented Reality* akan mengubah cara pandang dunia nyata kita dengan menggabungkan dunia nyata dan lingkungan yang dihasilkan oleh komputer guna meningkatkan user experience. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mawaddah, W peneliti menjelaskan bahwa penerapan teknologi ini dapat memberikan kemudahan informasi dalam mencari suatu tempat dalam bangunan, karena pengguna dapat langsung berinteraksi dengan dunia nyata melalui kamera ponsel pintar (Mawaddah 2021).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi berbasis android. Hasil akhir dari penelitian ini berupa aplikasi yang dapat digunakan dalam ruangan untuk menunjukkan arah dan suatu tempat dalam ruangan atau gedung dan berbasis *Augmented Reality*.

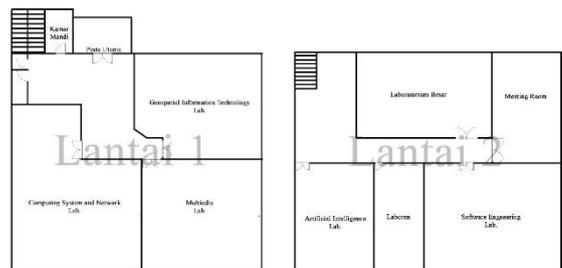
1.3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan modul game *Navmes*. *Navmesh* atau *Navigation Meshes* adalah sebuah pathfinding atau pencarian jalur yang dilakukan diantara banyak poligon dalam sebuah mesh yang dapat diselesaikan dengan algoritma. *Navmesh* sudah menjadi konsep populer pencarian jalur yang digunakan dalam game 3D karena sebagian besar lingkungan 3D berupa struktur poligon (Snook 2000), *Navmesh* juga merupakan area walkable yang dapat menjamin suatu objek atau karakter dalam game untuk berjalan bebas selama masih dalam area mesh tersebut. Unity memiliki memiliki modul *Navmesh* yang terdiri dari *NavMesh*, *NavMesh Obstacle*, *Navmesh Agent*, dan *Off Mesh Link*.

2. PEMBAHASAN

2.1. Pengambilan Data

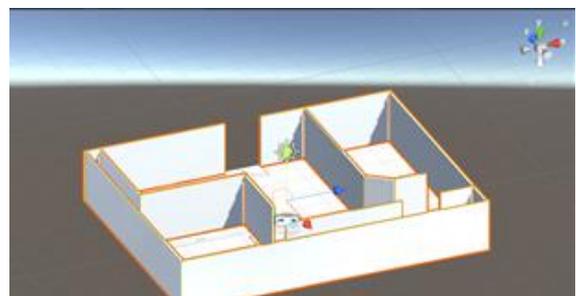
Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data berdasarkan observasi yaitu pengukuran dan bentuk ruang objek, dimana objek di sini adalah ruang di dalam gedung Laboratorium Fakultas Teknik lantai 1 dan 2. Data tersebut lalu diolah menjadi *floor plan* menggunakan web aplikasi *Draw.io* seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Denah Gedung RISE Center

2.2. Denah Model 3D

Dalam tahap ini, floor plan yang telah dibuat, dimasukan ke dalam Unity 3D sebagai patokan untuk membuat model 3D. Model 3D dibuat menggunakan 3D Cube mengikuti garis tebal pada floor plan.

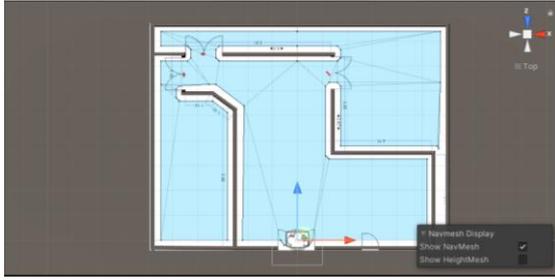


Gambar 2. Denah Model 3D

2.3. Penentuan Area NavMesh

Navigation Mesh atau *NavMesh* adalah struktur data yang menggunakan set wilayah tiga dimensi (3D) untuk mewakili ruang yang dapat dilalui dalam suatu lingkungan. Dalam proses ini menggunakan fitur

NavMesh Bake dalam Unity untuk mendapatkan daerah walkable.



Gambar 3. Penentuan Area NavMesh

2.4. Penentuan Titik

Dalam proses penentuan titik ini, penulis menentukan titik *waypoint* dalam Unity yang dapat digunakan sebagai titik awal maupun titik tujuan. Titik yang ditentukan antara lain adalah, pintu masuk utama, Laboratorium Geospatial Information Technology, Laboratorium Multimedia, dan lain lain. Berikut ini tabel daftar waypoint yang ada pada lantai 1 dan 2.

Tabel 1. Penentuan Titik

NO	Nama Ruangan	Lt
1	Pintu Masuk	1
2	Laboratorium Geospatial Information Technology	
3	Laboratorium Multimedia	
4	Laboratorium Computing System and Network	
5	Tangga Lantai 2	2
6	Laboratorium Besar	
7	Laboratorium Software Engering	
8	Laboratorium Artificial Intelegen	
9	Ruang Laboran	
10	Ruang Rapat	

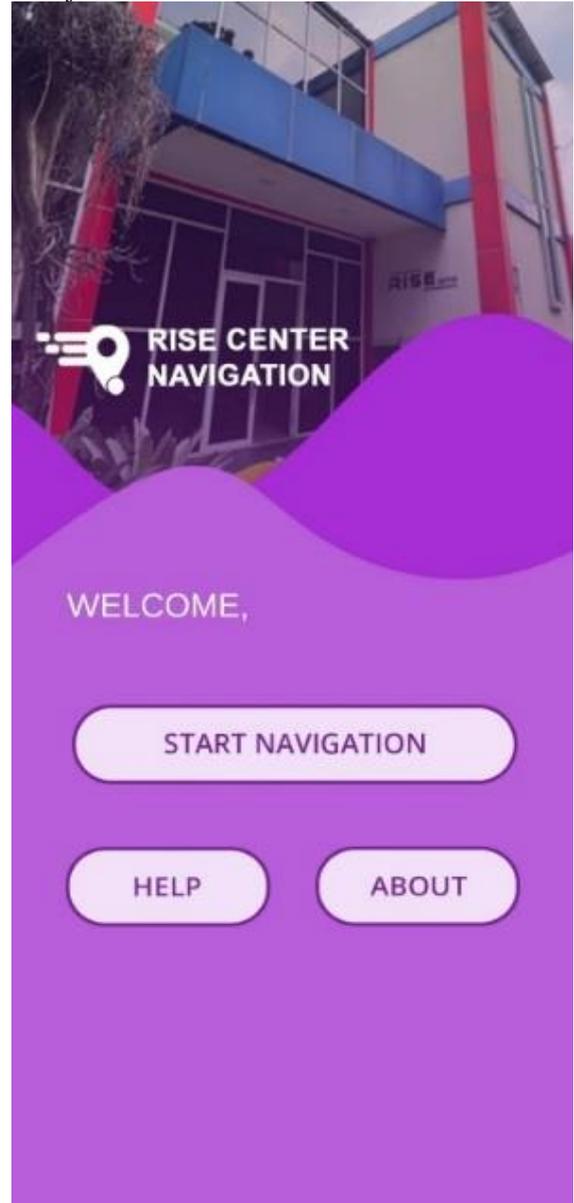
3. IMPLEMNETASI

Implementasi merupakan penerapan dari tindakan yang dilakukan berdasarkan rancangan yang telah disusun sebelumnya. Hal ini dimaksudkan untuk mewujudkan tujuan-tujuan yang diharapkan terhadap sistem yang telah dibangun dan untuk mendokumentasikan keberhasilan sistem tersebut. Sistem yang dibangun merupakan sebuah aplikasi penunjuk arah lokasi ruangan di gedung RISE Center Fakultas Teknik dan Sains Universitas Ibn Khaldun dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

3.1. Menu Utama

Pada Gambar berikut merupakan tampilan menu halaman awal yang berisikan tombol Start

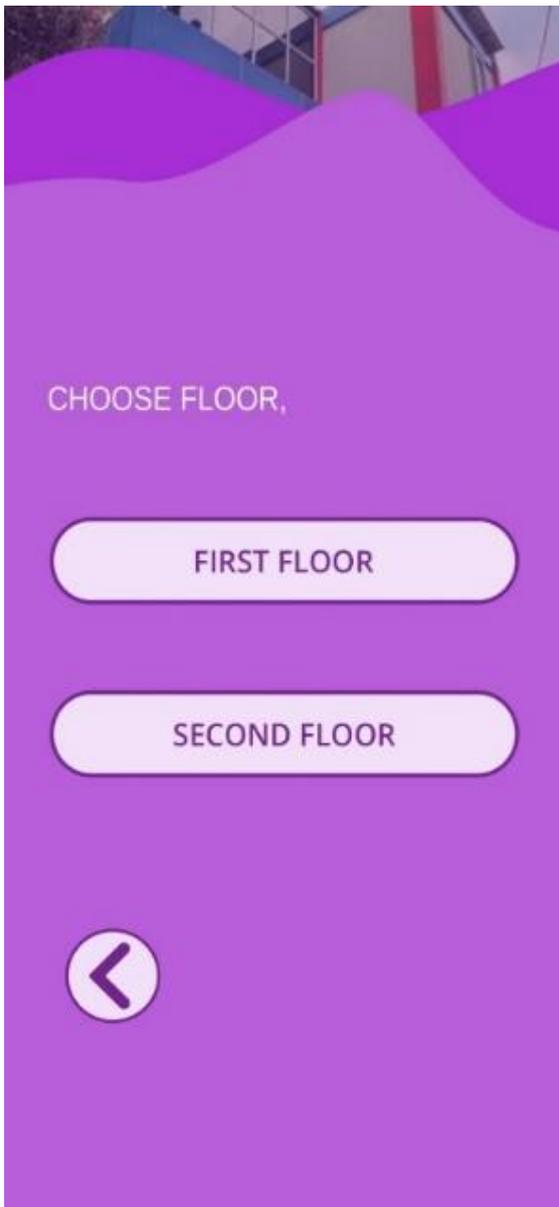
Navigation, Help, dan About. Menu Utama ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Main Menu

3.2. Menu Choose Floor

Gambar dibawah ini merupakan tampilan menu pilih lantai yang berisikan Tombol First Floor untuk memulai navigasi di lantai satu, Second Floor untuk memulai navigasi di lantai 2, dan Back untuk kembali ke Menu Utama. Menu Choose Floor ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 5. Menu Choose Floor

3.3. Halaman Navigasi

Halaman ini tampil ketika user telah memilih lantai yang akan di navigasikan. Dalam halaman ini terdapat beberapa tombol fungsi dengan tampilan kamera AR. Berikut ini adalah fitur utama dari halaman ini

1. Drop down button

Drop down button pada scene ini berisi tujuan (target) yang dapat dipilih dalam lantai yang sebelumnya telah ditentukan. Daftar pada drop down button di tiap lantai berbeda-beda, dan dapat dilihat pada gambar 6. Berikut adalah potongan kode yang menghubungkan drop down button dengan target

```
public void
setCurrentNavigationTarget(int
selectedValue)
{targetPosition = Vector3.zero;
string selectedText =
navigationTargetDropDown.options[selectedV
alue].text;
Target currentTarget =
navigationTargetObjects.Find(x =>
x.Name.Equals(selectedText));
if (currentTarget != null)
{targetPosition =
currentTarget.PositionObject.transform.pos
ition;
```

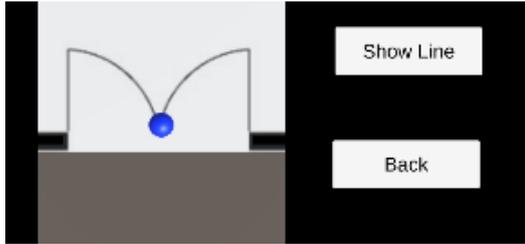


Gambar 6. Drop Down Button

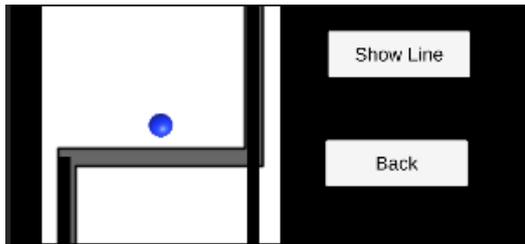
2. Mini Map

Mini Map pada scene ini berfungsi sebagai indikator tempat kita berada. Mini map akan selalu berada di 1 titik (start point) yang berbeda di setiap lantainya. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 7 dan 8, pada lantai 1 start point berada di pintu masuk gedung RISE Center dan pada lantai 2 terdapat di awal anak tangga lantai 2.

Start Point dapat di reposisi menggunakan QR Code.



Gambar 7. Mini Map di Start Point Lantai 1



Gambar 8. Mini Map di Start Point Lantai 2

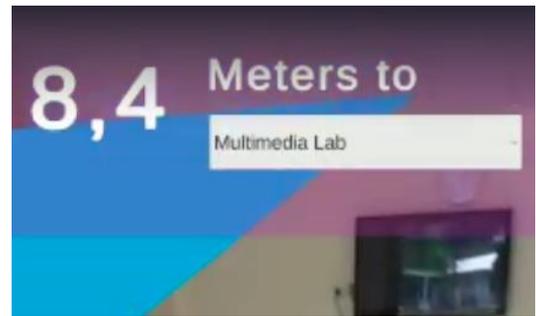
3. Tampilan Distance

Distance akan menampilkan jarak antara pengguna dan lokasi yang dipilih atau ditunjuk melalui *guideline*. Jarak hanya dapat ditunjukkan jika pengguna telah memilih tujuan dan menampilkan *guideline* dan dapat dilihat pada gambar 4. 9. Penunjuk jarak akan menghitung panjang *guideline* yang akan ditempuh oleh pengguna hingga samapai di titik tujuan.

Aplikasi ini dirancang untuk digunakan di dalam gedung (*indoor*) maka tidak memerlukan *Global Positioning Sistem* (GPS), maka penentuan koordinat menggunakan sistem koordinat lokal pada kanvas. Kanvas yang digunakan untuk membangun model ruangan telah disesuaikan baik jarak maupun lebar dengan keadaan di dunia nyata. Pada pengkodeannya menggunakan sistem *Vector3* untuk menentukan posisi pengguna berdasarkan vektor x, y, dan z. Berikut adalah potongan kode untuk mengukur panjang *guideline*.

```
void CalculateDistance()
{
    LineRenderer myLine =
    GetComponent<LineRenderer>();
    Vector3[] myPointsInLine;
    myPointsInLine = new
    Vector3[myLine.positionCount];
    myLine.GetPositions(myPointsInLine);

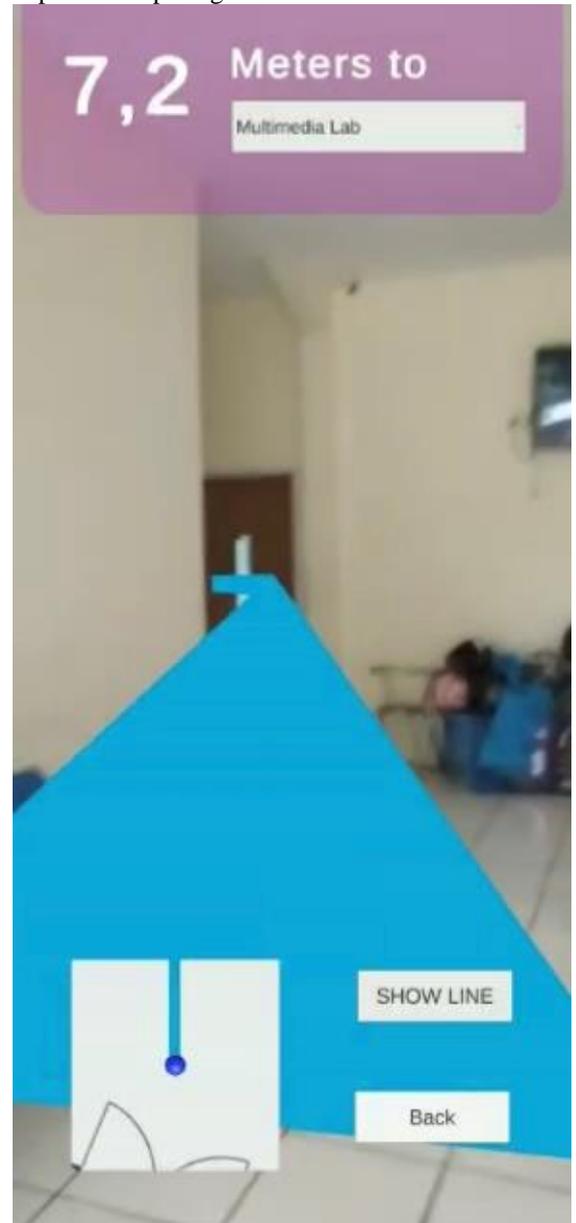
    for (int i = 0; i <
    myPointsInLine.Length; i++)
    {
        Debug.Log(myPointsInLine[i]);
    }
}
```



Gambar 9. Tampilan Distance

4. Show Line Button

Show Line Button berfungsi untuk menampilkan dan menghilangkan AR *guideline* pada tampilan kamera AR. Tombol ini hanya akan berfungsi setelah user memilih lokasi tujuan. Fungsi ini dapat dilihat pada gambar 4. 10.



Gambar 10. AR Guideline

5. QR Code Reposition

Fitur ini berfungsi untuk mereposisi titik, sehingga *user* tidak perlu berada di *start point*

untuk memulai navigasi dan dapat dilihat pada gambar 4. 11 dan 4. 12. Cara menggunakan fitur ini adalah dengan mengarahkan kamera AR ke *QR Code* terdekat. Berikut adalah potongan kode untuk fitur ini

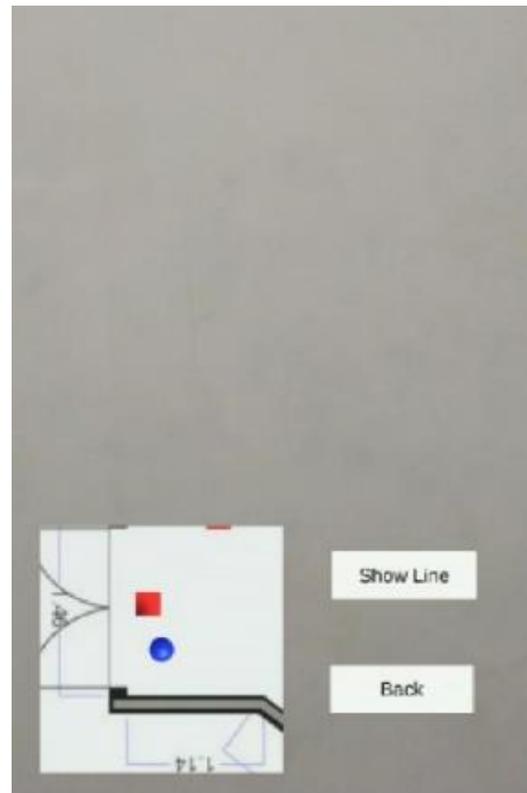
```
private void
SetQrCodeRecenterTarget(string targetText)
{Target currentTarget =
navigationTargetObjects.Find(x =>
x.Name.ToLower().Equals(targetText.ToLower()));
if (currentTarget != null)
{ session.Reset();
```

```
sessionOrigin.transform.position =
currentTarget.PositionObject.transform.position;
```

```
sessionOrigin.transform.rotation =
```



Gambar 11. Posisi *Mini Map* Sebelum *Scan QR Code*



Gambar 12. Posisi *Mini Map* Setelah *Scan QR Code*

4. KESIMPULAN

Pembangunan sistem navigasi dalam gedung RISE Center Fakultas Teknik dan Sains berbasis *Augmented Reality* telah dilakukan dengan menggunakan metode *markerless* dan modul *NavMesh*. Aplikasi ini berjalan secara *offline* dan tidak membutuhkan sinyal GPS. Aplikasi ini dapat berjalan pada ponsel pintar dengan operasi sistem *minimum* Android 7.1 (*nougat*) dan support *AR Core*.

PUSTAKA

Farida and F. Rosalina, "Pelatihan Dasar-Dasar Pengoperasian GPS Garmin Bagi Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sorong," vol. 02, Jan. 2020.

L. A. Carlson, C. Hölscher, T. F. Shipley, and R. Conory Dalton, "Getting lost in buildings," *Curr Dir Psychol Sci*, vol. 19, no. 5, pp. 284–289, 2010, doi: 10.1177/0963721410383243.

W. MAWADDAH, "PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY PADA NAVIGASI ANTAR TOKO PADA PUSAT PERBELANJAAN DENGAN METODE MARKERLESS," Medan, 2021.

S. C J, S. Dileep, S. C S, and L. E. Sunny, "INDOOR NAVIGATION SYSTEM USING AUGMENTED REALITY Cite this paper," 2021.

X. el Filali, "AUGMENTED REALITY TYPES AND POPULAR USE CASES," 2019.

- Abrar Omar Alkhamisi and Muhammad Mostafa Monowar, "Rise of Augmented Reality: Current and Future Application Areas ," International Journal of Internet and Distributed Systems, vol. 1, pp. 25–34, Oct. 2013
- G. Snook, Simplified 3D Movement and Pathfinding Using Navigation Mesh in Game Programming Gems. United States: Charles River Media, 2000.