

**PEMBUATAN RANDOM MERKER AUGMENTED REALITY
MENGIMPLEMENTASI SENSOR GYROSCOPE DAN
ACCELEROMETER**

SKRIPSI



disusun oleh

MUHAMMAD RIVAI ADZDIKR ASHARI

18.21.1157

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

**PEMBUATAN RANDOM MERKER AUGMENTED REALITY
MENGIMPLEMENTASI SENSOR GYROSCOPE DAN
ACCELEROMETER**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

MUHAMMAD RIVAI ADZDIKR ASHARI

18.21.1157

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**JUDUL PEMBUATAN RANDOM MERKER AUGMENTED REALITY
MENGIMPLEMENTASI SENSOR GYROSCOPE DAN
ACCELEROMETER**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

MUHAMMAD RIVAI ADZDIKR ASHARI

18.21.1157

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 27 November 2019

Dosen Pembimbing,

YULI ASTUTI, M.KOM.
NIK. 190302146

PENGESAHAN

SKRIPSI

**JUDUL PEMBUATAN RANDOM MERKER AUGMENTED REALITY
MENGIMPLEMENTASI SENSOR GYROSCOPE DAN
ACCELEROMETER**

yang dipersiapkan dan disusun oleh
MUHAMMAD RIVAI ADZDIKR ASHARI
18.21.1157

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 25 Agustus 2020

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Bambang Sudaryatno, Drs., M.M.
NIK. 190302029

Barka Satya, M.Kom
NIK. 190302126

Yuli Astuti, M.Kom
NIK. 190302146

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 25 Agustus 2020

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krisnawati, S.Si,M.T.
NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 21 Agustus 2020



Muhammad Rivai A.a

MOTTO

*"Ngelmu iku kelakone kanthi laku."
(Ilmu itu bisa terwujud apabila dilakukan(belajar))*

*"Kawula hamung saderma, mobah-mosik kersaning Hyang sukmo."
(Lakukan apa yang kita bisa, setelahnya serahkan kepada Tuhan Yang Maha Esa)*

*"Sapa sing teken temen, tekun bakale tinemu."
(Siapa yang bersungguh-sungguh dan tekun dalam mencari, maka akan mendapatkan apa yang dicari)*

PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya, serta doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat saya selesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya haturkan rasa syukur dan terima kasih kepada :

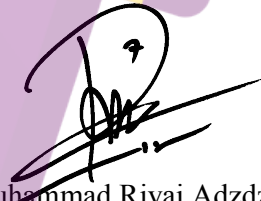
1. Orang tuaku tercinta, terima kasih yang sebesar-besarnya telah memberikan seluruh motivasi dan dukungannya, serta senantiasa mendoakan agar selalu dimudahkan dalam segala urusanku.
2. Yuli Astuti, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penelitian ini, semoga ilmu yang telah diberikan menjadi berkah *fiddini waddunya wal akhirah*.
3. Teman-temanku seperjuangan : Rini, Ady, Yoga, Aditama, Dwi, Nina terima kasih atas kebersamaanya semoga dilain waktu tetap dipertemukan dalam kesuksesan.
4. Teman-teman implementator,dan poli mata di RSUP Sardjito yang mengingatkanku dan membantu pekerjaan ku ditempat kerja, agar diberi kesempatan mengerjakan skripsi.

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur saya haturkan kepada Allah Ta'ala Rabb seluruh alam, karena atas segala nikmat-Nya penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul "Pembuatan Random Marker Augmented Reality Mengimplementasikan Sensor Gyroscope dan Accelerometer". Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini. Secara khusus, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M.Suyanto, MM selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Sudarmawan, S.T, M.T selaku ketua program studi S1 Informatika.
3. Ibu Yuli Astuti, M.Kom selaku dosen pembimbing dalam skripsi.
4. Orang tua yang telah berjuang memberikan terbaik kepada penulis.
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen, khususnya yang pernah mengajar pada kelas 18 Informatika Tranfer.

Yogyakarta, 21 Agustus 2020



Muhammad Rivai Addzikr.a

DAFTAR ISI

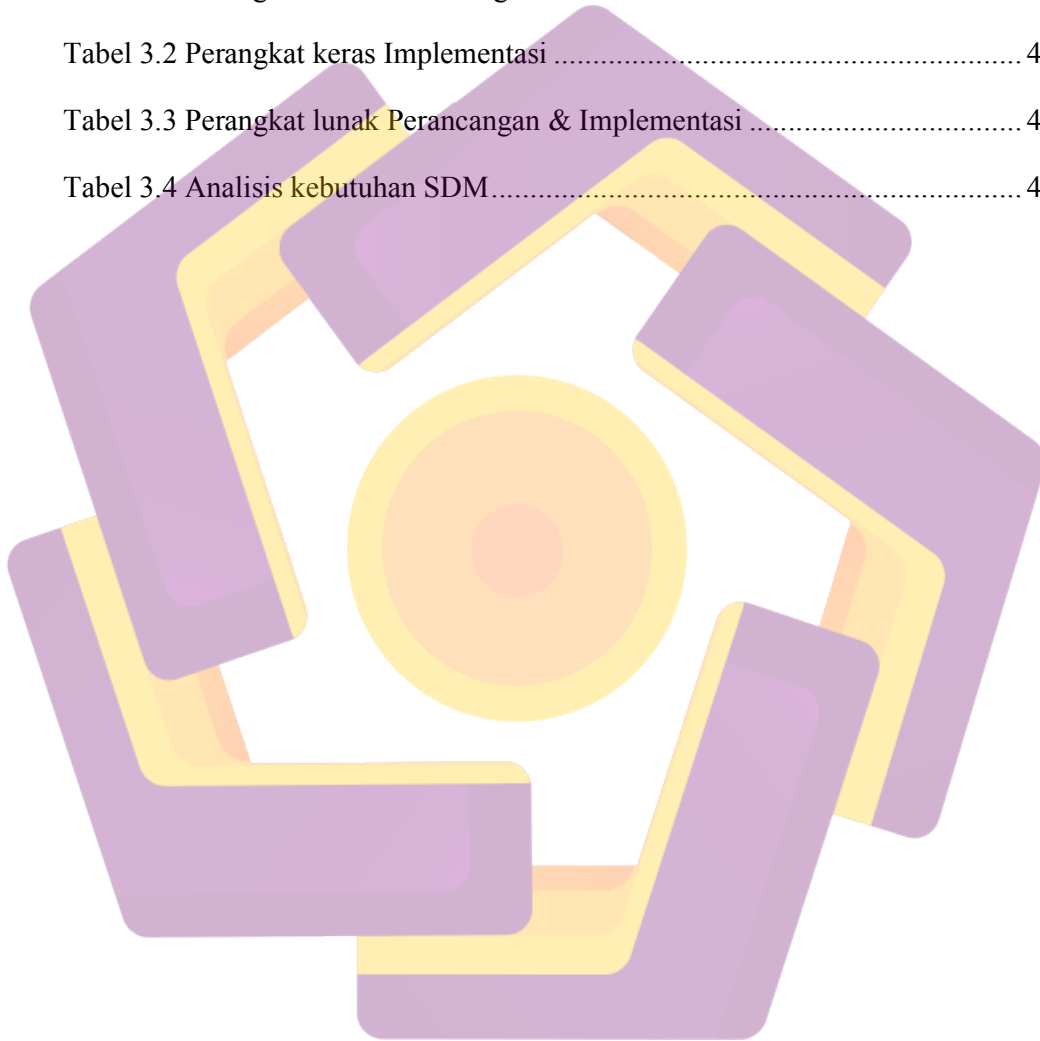
COVER	I
JUDUL	II
PERSETUJUAN	III
PENGESAHAN	IV
PERNYATAAN	V
MOTTO	VI
PERSEMBAHAN	VII
KATA PENGANTAR	VIII
DAFTAR ISI	IX-XII
DAFTAR TABEL	XIII-XV
DAFTAR GAMBAR	XVI-XVIII
INTISARI	XIX
ABSTRACT	XX
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1-3
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	4-5
1.6.2 Tahapan Penelitian.....	5-6
1.7 Sistematika Penulisan.....	6-7
BAB II LANDASAN TEORI	8

2.1	Tinjauan Pustaka	8
2.2	Dasar Teori	8
2.2.1	<i>Augmented Reality</i>	8
2.2.1.1	Metode Augmented Reality	10-14
2.2.2	Virtual Reality	14-15
2.2.3	Mixed Reality	15-16
2.2.4	Unity	17
2.2.5	ARFundation	17-18
2.2.6	ARCore	19-23
2.2.7	Plane Detection	23-24
2.3	Sensor	24-25
2.3.1	Sensor Accelerometer	25-29
2.3.2	Sensor Gyroscope	29-32
2.3.3	Camera Smartphone	32
2.3.4	Sensor Magnetometer	32
2.4	Perancangan Aplikasi	33
2.4.1	Perencanaan Sistem	33
2.4.2	Analisis Sistem	33-34
2.4.3	Perancangan Sistem	34
2.4.4	Implementasi Sistem	34
2.4.1	Pemeliharaan Sistem	34-35
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN		36
3.1	Gambaran Umum	36
3.2	Analisa Sistem	36
3.2.1	Analisa Kebutuhan Sistem	36-37
3.2.1.1	Kebutuhan Fungsional	37-43
3.2.1.2	Kebutuhan Non Fungsional	43-45
3.3	Pengumpulan Data	45
3.3.1	Metode Kepustakaan	45-46
3.3.2	Metode Observasi	46

3.4 Perancangan Struktur Komponen	46
3.4.1 Perancangan Komponen Permainan.....	46
3.4.1.1 Perancangan Karakter	46-47
3.4.1.2 Perancangan Komponen 3d.....	47-48
3.4.2 Perancangan Struktur Permainan	48
3.4.2.1 Diagram Flowchart	48-49
3.4.2.2 Diagram Activity	50-52
3.4.2.2 Perancangan Antarmuka	53-59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
4.1 Implementasi Sistem	60
4.1.1 Implementasi Tampilan aplikasi.....	60
4.1.1.1 Tampilan menu user guide.....	60-61
4.1.1.2 Tampilan menu play	61-62
4.1.1.3 Tampilan menu utama	62-63
4.1.1.4 Tampilan menu help & tutorial	63-64
4.1.1.1 Tampilan menu setting.....	64-65
4.2 Pengujian Sistem.....	65
4.2.1 Pengujian Plane Detection	65
4.2.1.1 Pengujian dan stabilisasi bidang datar	65-66
4.2.1.2 Pengujian sudut dan batas permukaan	66
4.2.1.3 Pengujian plane marerless bidang horisontal dan vertikal	66-67
4.2.1.4 Pengujian object marerless bidang horisontal dan vertikal.....	67-68
4.2.1.5 Pengujian object marerless bidang horisontal dengan animasi	69
4.2.1.6 Pengujian membaca bect texture rendering.....	69-70
4.2.1.7 Pengujian hight low dimension dengan kecepatan rendering	70-71
BAB V PENUTUP	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74-75

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perangkat keras Perancangan.....	44
Tabel 3.2 Perangkat keras Implementasi	44
Tabel 3.3 Perangkat lunak Perancangan & Implementasi	45
Tabel 3.4 Analisis kebutuhan SDM.....	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Aplikasi Virtual Reality.....	9
Gambar 2.2 Contoh Aplikasi Augmented Reality.....	10
Gambar 2.3 Face Tracking.....	12
Gambar 2.4 Object Tracking.....	12
Gambar 2.5 Motion Tracking.....	13
Gambar 2.6 GPS Tracking.....	14
Gambar 2.7 Virtual Reality.....	15
Gambar 2.8 Contoh Aplikasi Mixed Reality.....	16
Gambar 2.9 Diagram Aplikasi Mixed Reality.....	16
Gambar 2.10 Diagram ARFundation.....	18
Gambar 2.11 Ilustrasi Motion Tracking.....	20
Gambar 2.12 Environmental Understanding.....	21
Gambar 2.13 Depth Understanding.....	22
Gambar 2.14 Ilustrasi fungsi sensor di AR.....	25
Gambar 2.15 Sempel Accelerometer.....	27
Gambar 2.16 ilustrasi kerja Accelerometer.....	29
Gambar 2.17 ilustrasi fisika dasar gyroscope.....	30
Gambar 2.18 Sempel Gyroscope.....	31
Gambar 2.19 Arah Sumbu Sensor Gyroscope.....	32
Gambar 3.1 Arsitektur Umum.....	38

Gambar 3.2 Pengaturan pint Cloud	40
Gambar 3.3 Pengaturan Plane	41
Gambar 3.4 Pengaturan Database Object Virtual.....	42
Gambar 3.5 Karakter Turtle Skill	47
Gambar 3.6 Rock, Low Poly Rock Pack	47
Gambar 3.7 Tree, Low Poly Rock Pack.....	48
Gambar 3.8 PBR Cardbord Box.....	48
Gambar 3.9 Diagram Flowchart.....	49
Gambar 3.10 Diagram Activity user's guide	50
Gambar 3.11 Diagram Activity help & tutorial.....	51
Gambar 3.12 Diagram Activity room play	52
Gambar 3.13 Mockup Menu Guide	53
Gambar 3.14 Mockup Main play.....	54
Gambar 3.15 Mockup Menu menu.....	55
Gambar 3.16 Mockup menu help & tutorial	56
Gambar 3.17 Mockup menu setting.....	57
Gambar 3.18 Mockup view log.....	58
Gambar 3.18 Mockup view Digital visual.....	59

INTISARI

Penggunaan antara sensor-sensor *smartphone*, *accelerometer* telah menerima perhatian paling besar dalam riset pengenalan aktivitas. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, sensor lain, seperti *gyroscopes* dan *magnetometer*, telah digabungkan dengan *accelerometer* dengan tujuan meningkatkan kinerja pengenalan aktivitas. *Augmented reality*(AR) salah satunya, penggabungan objek virtual yang melapisi lingkungan data dunia nyata dan data yang dihasilkan komputer untuk menciptakan lingkungan pengguna yang digabungkan. Dengan tujuan untuk melengkapi persepsi pengguna dari dunia nyata melalui penabahan objek maya.

Dalam penggunaan di AR penggunaan *sensor accelero* dan *gyroscope* sering disebut INS (*Inertial Navigation system*) yang sangat baik untuk mengukur gerak *indoor*, yang berbasis sensor IMU (*Inertial Measure Unit*) dengan metode *Kalman Filter* dalam pemetaan area dan lokalisasi lingkungan sekitar, bias di sebut sebagai SLAM, dengan tambahan *visual iniersia ordometri* (VIO) dalam mempelajari area dapat mengidentifikasi objek dalam lingkungan *local*. Melalui analisis citra lingkungan *local* oleh perangkat tersebut dapat mendukung teknik ini dalam aplikasi AR, baik *markerless* ataupun *marker*.

Oleh karena itu ada teknologi *markerless*, dengan teknologi ini pengguna tidak hanya mendapatkan informasi saja, tetapi pengguna dapat berinteraksi dengan objek maya pada lingkungan nyata. Dengan bantuan library ARFoundation, ARCore dari unity dan penelitian sebelumnya "*Fast Markerless Tracking for Augmented Reality in Planar Environment*" yang memberikan hasil penelitian kolaborasi pendekatan menggunakan *vision-base* dengan *sensor gyroscope* dan *accelerometer* sebagai alat prediksi pose kamera berhasil melakukan tugas sekitar 24.5fps, hingga lima kali lebih cepat daripada metode *tracking* berbasis fitur yang digunakan sebagai perbandingan. Oleh karena itu, metode yang diusulkan dapat digunakan untuk melacak lingkungan yang tidak diketahui tanpa tergantung pada jumlah fitur di tempat kejadian, sambil memerlukan biaya komputasi yang lebih rendah.

Kata Kunci: Augmented reality, Markerless, ARCore, Unity, Motion Tracking, DeepLens, Light Environment, Gyroscope, Accelerometer, inertial sensor

ABSTRACT

The use between smartphone sensors, accelerometers has received the most attention in activity recognition research. However, in recent years, other sensors, such as gyroscopes and magnetometers, have been combined with accelerometers with the aim of improving activity recognition performance. Augmented reality (AR) is one of them, the merging of virtual objects that line the real-world data environment and computer-generated data to create a combined user environment. With the aim of complementing the preepsi of users from the real world through the proliferation of virtual objects.

In the use in AR the use of accelero sensors and gyroscopes is often called INS (Inertial Navigation system) which is very good for measuring indoor motion, based on IMU sensor (Inertial Measure Unit) with Kalma Filter method in area mapping and localization of the surrounding environment, bias is referred to as SLAM, with additional visual initiation ordometry (VIO) in studying areas can identify objects in the local context. Through analysis of local environmental imagery by the device can support this technique in AR applications, either merkerless or marker.

Therefore there is markeless technology, with this technology users not only get information, but users can interact with virtual objects in a real environment. With the help of the ARFundation library, ARCore from unity and previous research "Fast Markerless Tracking for Augmented Reality in Planar Environment" which provided the results of collaboration research approaches using vision-base with gyroscope sensors and accelerometers as a camera pose prediction tool successfully performed the task about 24.5fps, up to five times faster than the feature-based tracking method used as a comparison. Therefore, the proposed method can be used to track unknown environments without depending on the number of features on the scene, while requiring lower computing costs.

Keyword: *Augmented reality, Markerless, ARCore, Unity, Motion Tracking, Deeplens, Light Enveroment, Gyroscope, Accelerometer, inertial sensor.*