

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MARKER DALAM AUGMENTED
REALITY VISUALISASI BUMI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Strata 1 Sistem Informasi



disusun oleh

AGUS KHOTIMAH

20.12.1475

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MARKER DALAM AUGMENTED
REALITY VISUALISASI BUMI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Strata 1 Sistem Informasi



disusun oleh

AGUS KHOTIMAH

20.12.1475

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MARKER DALAM AUGMENTED
REALITY VISUALISASI BUMI**

yang disusun dan diajukan oleh

Agus Kotimah
20.12.1475

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 16 Februari 2024

Dosen Pembimbing,



Ika Asti Astuti, S.Kom., M.Kom
NIK. 190302391

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MARKER DALAM AUGMENTED REALITY VISUALISASI BUMI

yang disusun dan diajukan oleh

Agus Khotimah

20.12.1475

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 16 Februari 2024

Susunan Dewan Penguji

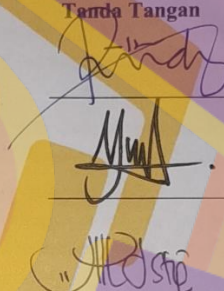
Nama Penguji

Muhammad Rudyanto Arief, M.T.
NIK. 190302098

Yoga Pristyanto, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302412

Ika Asti Astuti, S.Kom., M.Kom
NIK. 190302391

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 16 Februari 2024

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom. Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Agus Khotimah
NIM : 20.12.1475

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Efektivitas Penggunaan Marker Dalam Augmented Reality Visualisasi Bumi

Dosen Pembimbing : Ika Asti Astuti, S.Kom., M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 16 Februari 2024

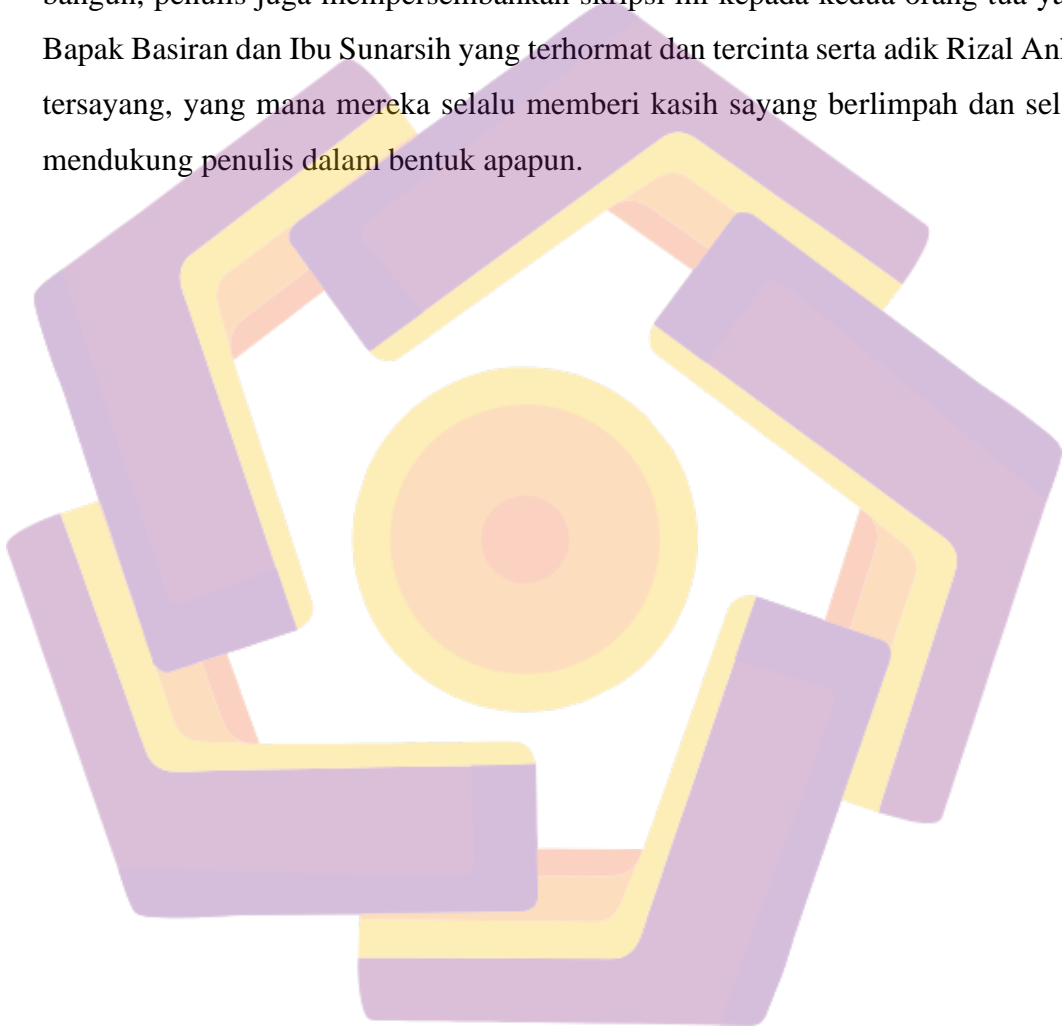
Yang Menyatakan,



Agus Khotimah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur penulis mempersembahkan skripsi ini kepada Allah SWT sang pencipta yang selalu memberi kemudahan dan kelancaran dalam proses penulisan skripsi dan dalam perancangan proyek penelitian yang penulis bangun, penulis juga mempersembahkan skripsi ini kepada kedua orang tua yaitu Bapak Basiran dan Ibu Sunarsih yang terhormat dan tercinta serta adik Rizal Anhar tersayang, yang mana mereka selalu memberi kasih sayang berlimpah dan selalu mendukung penulis dalam bentuk apapun.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kemudahan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, shalawat serta salam semoga dapat tercurahkan kepada baginda tercinta Nabi Muhammad SAW yang dinanti - nantikan syafa'atnya di akhirat nanti.

Untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Strata Satu Jurusan Sistem Informasi di Universitas Amikom Yogyakarta penulis mengambil judul skripsi "Efektivitas Penggunaan Marker Dalam Augmented Reality Visualisasi Bumi". Dan dalam penyusunan skripsi penulis banyak mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak untuk itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Ika Asti Astuti S.Kom., M.Kom yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Ibu Dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya kepada penulis, semoga dengan ilmu yang diajarkan membuat Bapak Ibu Dosen selalu mendapat berkah dan rahmat dari Allah SWT, serta menjadikan setiap ilmu selalu bermanfaat.
3. Ungkapan terima kasih dan penghargaan kepada yang tersayang Bapak Basiran dan Ibu Sunarsih serta adik Rizal Anhar, dengan segala doa, dukungan, dan kasih sayangnya kepada penulis.

Mohon maaf apabila terdapat kesalahan pada penulisan skripsi, semua saran dan kritik yang membangun dari pembaca akan diterima penulis dengan senang hati, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang memerlukan.

Yogyakarta, 16 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4

2.1 Studi Literatur	4
2.2 Dasar Teori	17
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Objek Penelitian	32
3.2 Alur Penelitian	32
3.3 Alat dan Bahan	35
3.3.1 Data Penelitian	35
3.3.2 Alat	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Variabel Pengujian Marker	37
4.2 Skema Pengujian Marker	38
4.3 Perancangan Aplikasi	41
4.3.1 Flowchart	41
4.3.2 Database	43
4.4 Prototype	44
4.4.1 Desain UI	44
4.4.2 Hasil Akhir Tampilan Aplikasi	46
4.5 Pengujian	59
4.5.1 Black Box	60
4.5.2 Eksperimen	65
BAB V PENUTUP	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	77
REFERENSI	78

DAFTAR TABEL

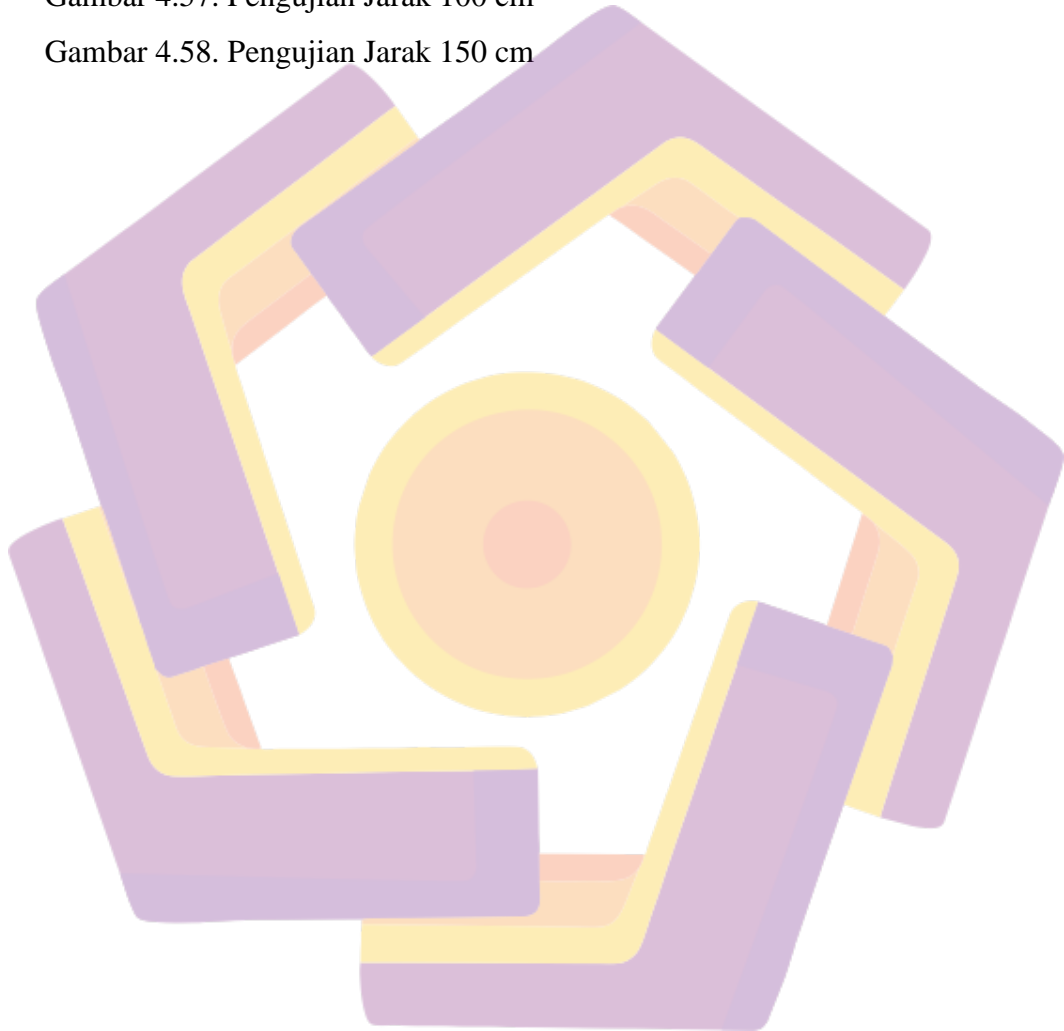
Tabel 2.1. Perbandingan Metode Penelitian	7
Tabel 3.1. Spesifikasi Laptop	35
Tabel 3.2. Spesifikasi Perangkat Penguji	36
Tabel 4.1. Pengujian Black Box Halaman Awal	60
Tabel 4.2. Pengujian Black Box Halaman Menu Utama	60
Tabel 4.3. Pengujian Black Box Tracking Kamera Bentuk Bumi	61
Tabel 4.4. Pengujian Black Box Tracking Kamera Terjadinya Siang&Malam	62
Tabel 4.5. Pengujian Black Box Tracking Kamera Bagian – Bagian Bumi	62
Tabel 4.6. Pengujian Black Box Halaman Informasi Bentuk Bumi	63
Tabel 4.7. Pengujian Black Box Halaman Informasi Terjadinya Siang&Malam	63
Tabel 4.8. Pengujian Black Box Halaman Informasi Bagian – Bagian Bumi	64
Tabel 4.9. Pengujian Black Box Halaman Informasi Fakta Menarik Bumi	64
Tabel 4.10. Hasil Pengujian Intensitas Cahaya Pada Marker Doff	68
Tabel 4.11. Hasil Pengujian Intensitas Cahaya Pada Marker Glossy	69
Tabel 4.12. Hasil Pengujian Sudut Pada Marker Doff	72
Tabel 4.13. Hasil Pengujian Sudut Pada Marker Glossy	72
Tabel 4.14. Hasil Pengujian Jarak Pada Marker Doff	75
Tabel 4.15. Hasil Pengujian Jarak Pada Marker Glossy	75
Tabel 4.16. Hasil Pengujian Perangkat	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bentuk Bumi	17
Gambar 2.2. Bagian – Bagian Bumi	18
Gambar 2.3. Atmosfer Bumi	21
Gambar 2.4. Rotasi Bumi	24
Gambar 2.5. Terjadinya Siang Hari	25
Gambar 2.6. Terjadinya Malam Hari	25
Gambar 2.7. Revolusi Bumi	27
Gambar 2.8. Marker Augmented Reality	29
Gambar 3.1. Alur Penelitian	33
Gambar 4.1. Skema Pengujian Intensitas Cahaya	38
Gambar 4.2. Skema Pengujian Sudut	39
Gambar 4.3. Skema Pengujian Jarak	40
Gambar 4.4. Skema Pengujian Perangkat	40
Gambar 4.5. Flowchart	42
Gambar 4.6. Marker Based Tracking	43
Gambar 4.7. Database	43
Gambar 4.6. Prototype Halaman Awal	44
Gambar 4.9. Prototype Halaman Menu Utama	44
Gambar 4.10. Prototype Menampilkan Objek 3D	45
Gambar 4.11. Prototype Halaman Informasi Objek 3D	45
Gambar 4.12. Splash Screen Unity	46
Gambar 4.13. Splash Screen Aplikasi	46
Gambar 4.14. Halaman Awal	47
Gambar 4.15. Button Start	47
Gambar 4.16. Button Exit Halaman Awal	47
Gambar 4.17. Halaman Menu Utama	48
Gambar 4.18. Button Bentuk Bumi	48
Gambar 4.19. Button Terjadinya Siang dan Malam	48
Gambar 4.20. Button Bagian - Bagian Bumi	48

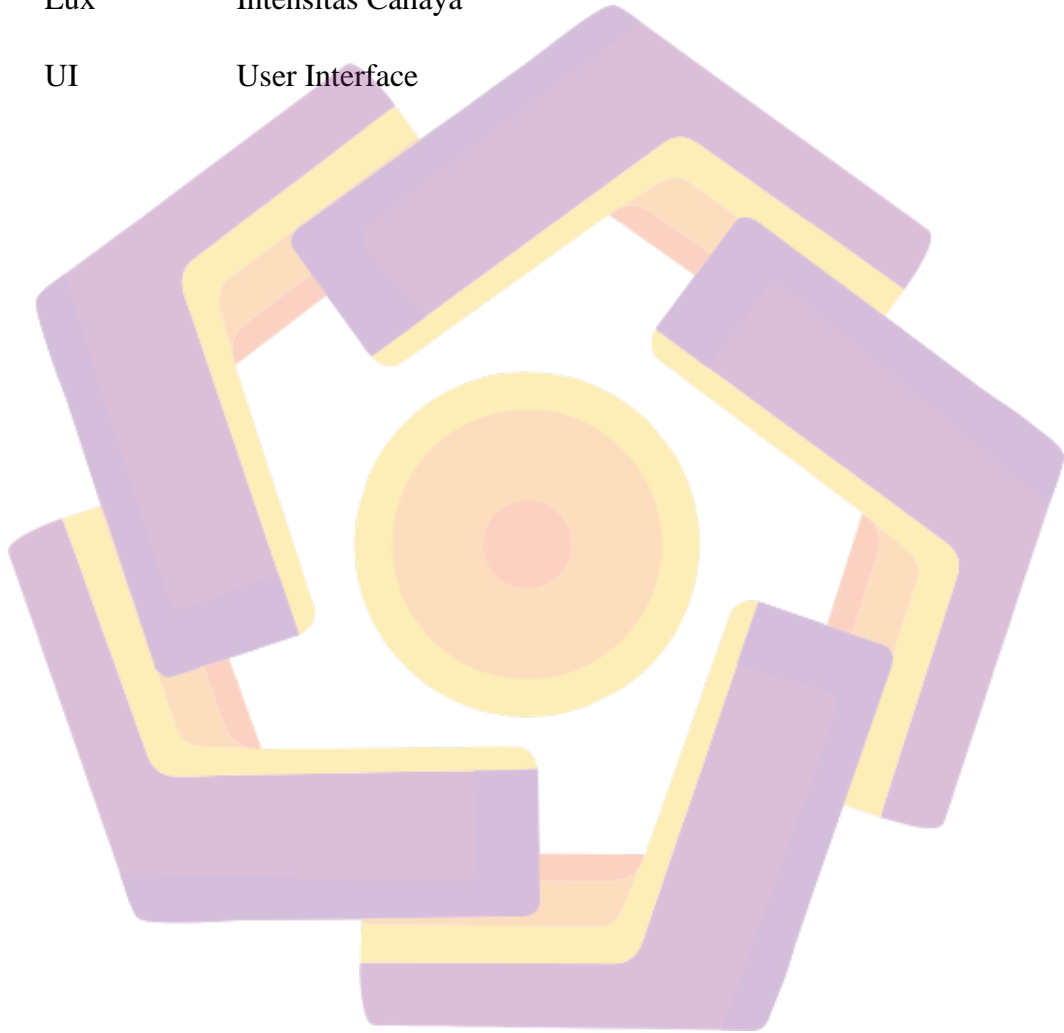
Gambar 4.21. Button Fakta Menarik Bumi	49
Gambar 4.22. Button Exit Menu Utama	49
Gambar 4.23. Tampilan AR 3D Bumi Datar	50
Gambar 4.24. Button Informasi Bentuk Bumi Datar	50
Gambar 4.25. Tampilan AR 3D Bumi Bulat	51
Gambar 4.26. Button Informasi Bentuk Bumi Bulat	51
Gambar 4.27. Button Back Bentuk Bumi	51
Gambar 4.28. Halaman Informasi Bentuk Bumi Datar	52
Gambar 4.29. Button Back Informasi Bentuk Bumi Datar	52
Gambar 4.30. Halaman Informasi Bentuk Bumi Bulat	53
Gambar 4.31. Button Back Informasi Bentuk Bumi Bulat	53
Gambar 4.32. Tampilan AR 3D Terjadinya Siang Hari	54
Gambar 4.33. Tampilan AR 3D Terjadinya Malam Hari	54
Gambar 4.34. Button Informasi Terjadinya Siang dan Malam	55
Gambar 4.35. Button Back Terjadinya Siang dan Malam	55
Gambar 4.36. Halaman Informasi Terjadinya Siang dan Malam	55
Gambar 4.37. Button Back Informasi Terjadinya Siang dan Malam	56
Gambar 4.38. Tampilan AR 3D Lapisan Bumi	56
Gambar 4.39. Tampilan AR 3D Atmosfer Bumi	57
Gambar 4.40. Button Informasi Bagian – Bagian Bumi	57
Gambar 4.41. Button Back Bagian – Bagian Bumi	57
Gambar 4.42. Halaman Informasi Bagian – Bagian Bumi	58
Gambar 4.43. Button Back Informasi Bagian – Bagian Bumi	58
Gambar 4.44. Halaman Informasi Fakta Menarik Bumi	59
Gambar 4.45. Button Back Informasi Fakta Menarik Bumi	59
Gambar 4.46. Pengujian Di Ruangan Dengan Cahaya Matahari	66
Gambar 4.47. Pengujian Di Ruangan Tertutup Dengan Cahaya Lampu	66
Gambar 4.48. Pengujian Di Ruangan Tanpa Cahaya Lampu & Cahaya Matahari	67
Gambar 4.49. Pengujian Di Ruangan Dengan Cahaya Lampu Pada Malam Hari	67
Gambar 4.50. Pengujian Di Ruangan Tanpa Cahaya Lampu Pada Malam Hari	68
Gambar 4.51. Pengujian Sudut 0°	70

Gambar 4.52. Pengujian Sudut 45°	70
Gambar 4.53. Pengujian Sudut 90°	71
Gambar 4.54. Pengujian Sudut 180°	71
Gambar 4.55. Pengujian Jarak 5 cm	73
Gambar 4.56. Pengujian Jarak 20 cm	73
Gambar 4.57. Pengujian Jarak 100 cm	74
Gambar 4.58. Pengujian Jarak 150 cm	74



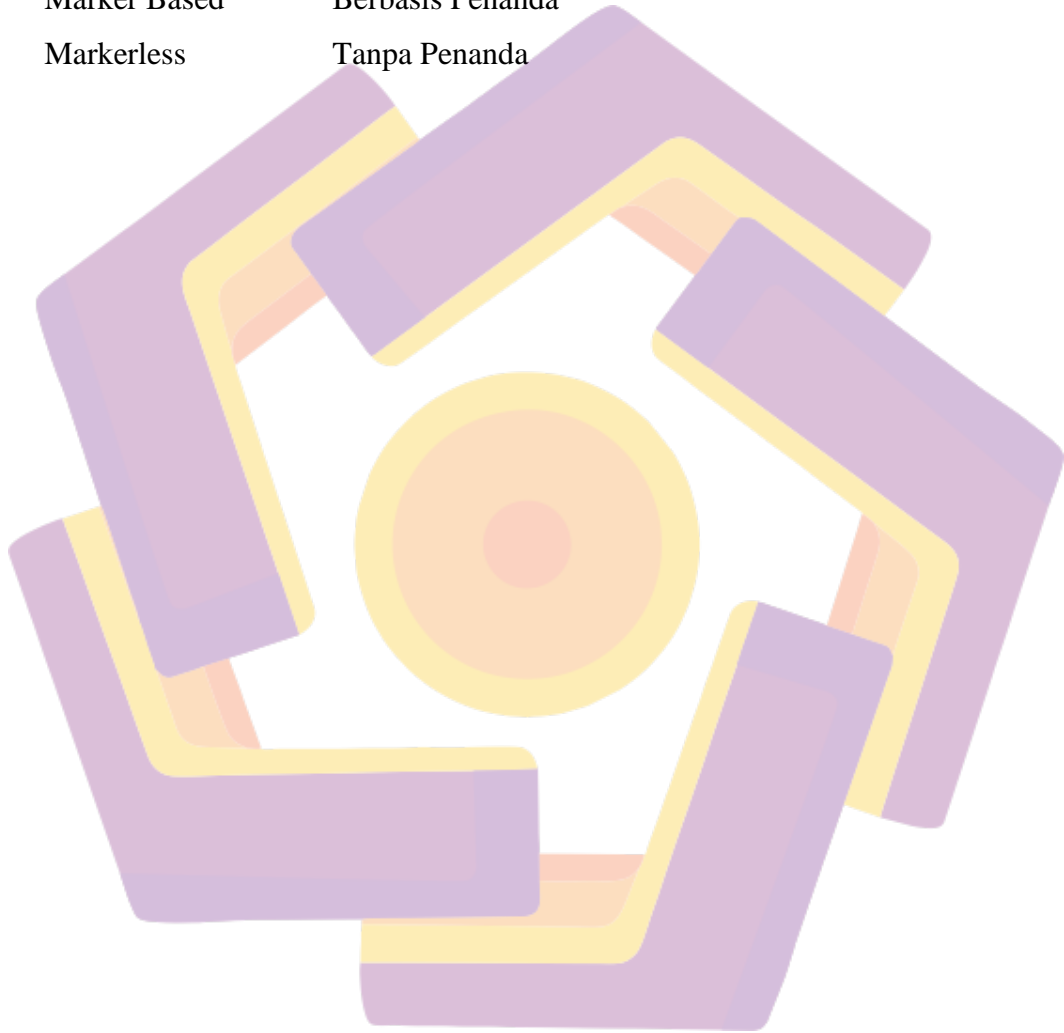
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

°	Derajat
C	Celcius
D	Dimensi
Lux	Intensitas Cahaya
UI	User Interface



DAFTAR ISTILAH

Sferis	Cermin Lengkung
Elipsoid	Model Permukaan Bumi
Tracking	Pelacakan Objek
Marker Based	Berbasis Penanda
Markerless	Tanpa Penanda



INTISARI

Terdapat berbagai pengetahuan mengenai Bumi sebagai planet yang digunakan sebagai tempat tinggal manusia serta berbagai makhluk hidup lainnya. Pembelajaran mengenai Bumi secara nyata dapat melalui aplikasi yang menerapkan teknologi Augmented Reality berupa Visualisasi Bumi. Dalam menampilkan Augmented Reality, memerlukan penggunaan marker sebagai pelacakan objek pada tracking kamera. Namun sering terdapat permasalahan saat kamera melakukan pelacakan seperti objek yang memakan waktu lama saat ingin dimunculkan pada aplikasi, objek yang muncul jauh dari area tracking kamera dan marker, serta objek yang tidak muncul pada marker. Dengan menggunakan metode marker based tracking dalam menampilkan objek 3D, dapat dilakukan pengujian untuk mengukur efektivitas penggunaan marker dengan menguji keakuratan intensitas cahaya, sudut, jarak, dan perangkat yang digunakan dalam memindai marker. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan marker laminasi glossy dan doff pada metode marker based dapat menampilkan objek 3D jika terdapat pencahayaan yang cukup, yaitu dengan intensitas cahaya lebih dari 10 lux pada kedua laminasi marker, dan posisi marker dengan berbagai sudut mulai dari 0° sampai 180° tetap dapat menampilkan objek 3D. Tipe marker laminasi glossy hanya dapat menampilkan objek 3D dengan jarak kurang dari 100 cm, dan tipe marker doff tetap dapat menampilkan objek 3D pada jarak 150 cm. Aplikasi hanya dapat melakukan proses instalasi, running, scanning dengan baik pada perangkat smartphone versi android 13.

Kata kunci: Android, Pengetahuan, Pelacakan, Augmented Reality, Berbasis Penanda

ABSTRACT

There is various knowledge about Earth as a planet that is used as a place to live for humans and various other living creatures. Real learning about the Earth can be done through applications that apply Augmented Reality technology in the form of Earth Visualization. When displaying Augmented Reality, it requires the use of markers to track objects in camera tracking. However, there are often problems when the camera is tracking, such as objects that take a long time to appear in the application, objects that appear far from the camera and marker tracking area, and objects that do not appear on the marker. By using the marker based tracking method in displaying 3D objects, tests can be carried out to measure the effectiveness of marker use by testing the accuracy of light intensity, angle, distance, and the device used to scan the marker. Based on the test results, it shows that the use of glossy and matte laminated markers in the marker based method can display 3D objects if there is sufficient lighting, namely with a light intensity of more than 10 lux on both marker laminates, and marker positions at various angles ranging from 0° to 180 ° can still display 3D objects. The glossy laminate marker type can only display 3D objects at a distance of less than 100 cm, and the matte marker type can still display 3D objects at a distance of 150 cm. The application can only carry out the installation, running and scanning processes properly on Android 13 version smartphone devices.

Keyword: Android, Knowledge, Tracking, Augmented Reality, Marker Based