

**PERANCANGAN AUGMENTED REALITY 3D
SEBAGAI MEDIA EDUKASI PENGENALAN
TATA SURYA MENGGUNAKAN
ALGORITMA FAST CORNER
DETECTION**

SKRIPSI

Oleh :

MUHAMAD RAFI

202010225283



PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Augmented Reality 3D* Sebagai
Media Edukasi Pengenalan Tata Surya
Menggunakan Algoritma *Fast Corner Detection*

Nama Mahasiswa : Muhamad Rafi

Nomor Pokok Mahasiswa : 202010225283

Program Studi/Fakultas : Informatika / Ilmu Komputer

Jakarta, 11 /Januari /2024

MENYETUJUI,

Dosen Pembimbing I

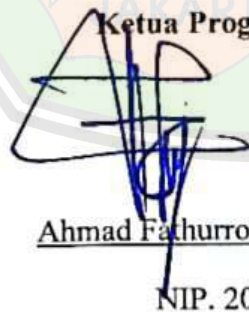


Dwipa Handayani, S.Kom., MMSI.

NIDN 0317078008

BIKSA MAHWASTU DASI

Ketua Program Studi



Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.SI

NIP. 2012486

Program Studi Informatika

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Augmented Reality 3D* Sebagai
Media Edukasi Pengenalan Tata Surya
Menggunakan Algoritma *Fast Corner Detection*

Nama Mahasiswa : MUHAMAD RAFI

Nomor Pokok Mahasiswa : 202010225283

Program Studi/Fakultas : Informatika/Illmu Komputer

Tanggal/Lulus Ujian Tugas Akhir : 13/02/2024

Jakarta, 13/02/2024

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.

NIDN : 0327117402

Penguji I : Allan Desi Alexander, S.T., M.Kom.

NIDN : 0305127404

Penguji II : Dwipa Handayani, S.Kom., M.M.S.I.

NIDN : 0317078008

MENGETAHUI,

Ketua

Dekan


Program Studi Informatika

Fakultas Ilmu Komputer



Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I

NIP 2012486



Dr. Dra. Tyastuti Sri Lestari, M.M

NIP. 1408206



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MUHAMAD RAFI
NPM : 202010225283
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Perancangan *Augmented Reality 3D* Sebagai Media Edukasi Pengenalan Tata Surya Menggunakan Algoritma *Fast Corner Detection*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkannya sekaligus terhadap karya orang lain, maka saya bersedia menerima saksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun

Jakarta, 4 Januari 2024

Penulis



ABSTRAK

Muhamad Rafi . 202010225283 . perancangan *augmented reality 3d* sebagai media edukasi pengenalan tata surya menggunakan algoritma *fast corner detection*.

Bekasi: Fakultas Ilmu Komputer . Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. 2024

Kemajuan teknologi pada era ini berkembang dengan cepat, terutama pada penggunaan *Augmented Reality* (AR) yang menjadi inovasi dalam menggabungkan objek maya kedalam kehidupan nyata. *Augmented Reality* (AR) juga berperan di ranah pendidikan sebagai media pembelajaran dan edukasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai tata surya. Penelitian ini menerapkan metode pengembangan *Prototype* serta menerapkan algoritma *Fast Corner Detection*. Hasilnya adalah aplikasi yang mampu menampilkan objek 3D terkait tata surya, disertai dengan penjelasan singkat mengenai masing-masing objek 3D. Aplikasi ini dikembangkan untuk sistem operasi *Android*. Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan metode *blackbox* untuk mengevaluasi fungsionalitas yang telah dirancang. Uji oklusi dan akurasi menyatakan bahwa proses deteksi memiliki dampak pada hasil pengenalan *marker*, dengan kemampuan mendeteksi baik pada *marker* yang tertutup 25% dan 50%, namun tidak berhasil mendeteksi pada *marker* yang tertutup sebesar 85%. Pengujian akurasi menunjukkan bahwa deteksi *marker* memiliki rekomendasi jarak pendeteksian >10cm pada sudut 30°, 45°, dan 90°.

Kata kunci : *Augmented Reality*; Tata Surya; *Prototype*; *Algoritma Fast Corner Detection*

ABSTRACT

Muhamad Rafi. 202010225283 . design of 3d augmented reality as an educational medium for solar system introduction using fast corner detection algorithm. Bekasi: Faculty of Computer Science. Jakarta Bhayangkara University. 2024

The rapid advancement of technology in this era, particularly in the use of Augmented Reality (AR), has emerged as an innovation that integrates virtual objects into real-life experiences. Augmented Reality (AR) plays a significant role in the field of education as a learning and educational media. The objective of this research is to gain a deeper understanding of the solar system. This study applies the Prototype development method and implements the Fast Corner Detection algorithm. The result is an application capable of displaying 3D objects related to the solar system, accompanied by brief explanations of each 3D object. This application is developed for the Android operating system. Application testing is conducted using the black-box method to evaluate the designed functionalities. Occlusion and accuracy tests state that the detection process impacts marker recognition outcomes, with successful detection capabilities on markers covered by 25% and 50%, but unsuccessful detection on markers covered by 85%. Accuracy testing indicates that marker detection has a recommended detection distance >10cm at angles of 30°, 45°, and 90°.

Keywords : *Augmented Reality; Solar System; Prototype; Fast Corner Detection Algorithm*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Rafi
NPM : 202010225283
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Esklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Perancangan *Augmented Reality 3D* Sebagai Media Edukasi Pengenalan Tata Surya Menggunakan Algoritma *Fast Corner Detection*

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi
Pada tanggal : 15 Februari 2024
Yang Menyatakan



KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah nya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “Perancangan *Augmented Reality 3D* Sebagai Media Edukasi Pengenalan Tata Surya Menggunakan Algoritma *Fast Corner Detection*”.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan tugas akhir program studi Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang merupakan hasil dari upaya yang dilakukan selama beberapa waktu.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis mendapatkan dukungan dari beberapa pihak untuk membantu dalam penelitian ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Irjen Pol. (Purn) Dr.Drs. Bambang Karsosno, S.H., M.M. Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
2. Ibu Dr. Dra Tyastuti Sri Lestari. M.M. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Rya.
3. Bapak Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.SI. Selaku Ketua Program Studi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Dwipa Handayani, S.Kom., MMSI., selaku pembimbing skripsi, yang telah memberikan arahan, bimbingan serta masukan yang sangat berharga sejak awal penelitian hingga akhir penulisan skripsi ini. Bimbingan dan

pengajaran yang diberikan telah membantu penulis dalam memperoleh wawasan dan pemahaman yang lebih dalam terkait dengan topik penelitian.

5. Kepada keluarga penulis yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat dalam setiap langkah perjalanan penulisan skripsi ini. Terima kasih atas pengertian, kesabaran serta dukungan moril dan materil yang diberikan.
6. Kepada teman – teman penulis yang selalu memberikan semangat, dorongan, dan diskusi yang konstruktif dalam menjalani perjalanan penulisan skripsi ini. Terima kasih atas kerjasama, saran dan masukan yang berharga.
7. Kepada semua responden dan pihak yang telah berkenan meluangkan waktu serta memberikan data dan informasi dalam penelitian ini. Tanpa partisipasi dan kerjasama mereka, penelitian ini tidak akan terwujud.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak sempurna. Oleh karena itu, kritik, saran dan masukan yang membangun dari pembaca skripsi ini sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan penelitian di masa depan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang bermanfaat bagi pengembang ilmu. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Jakarta, 4 Januari 2024



Muhamad Rafi

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAK	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Batasan Masalah	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 <i>Augmented Reality</i> (AR).....	10
2.2.1 <i>Augmented Reality</i> Pada Bidang Pendidikan	11
2.2.2 Media Pembelajaran.....	11
2.2.3 Tata Surya	11
2.3 Multimedia.....	12
2.4 <i>Digital Imaging</i>	14
2.5 <i>Android</i>	14
2.6 <i>Marker</i>	15
2.6.1 Metode berbasis <i>Marker</i> atau <i>Marker Based Tracking</i>	15
2.6.2 Metode tanpa <i>Marker</i> atau <i>Markerless Based Tracking</i>	15

2.7	<i>Unity 3D</i>	16
2.8	<i>Vuforia</i>	16
2.9	<i>Image Target</i>	17
2.10	<i>Fast Corner Detection</i>	18
2.11	<i>UML (Unified Modelling Language)</i>	18
2.11.1	<i>Usecase Diagram</i>	19
2.11.2	<i>Activity Diagram</i>	21
2.11.3	<i>Sequence Diagram</i>	23
2.11.4	<i>Class Diagram</i>	25
2.12	<i>C#</i>	27
2.13	<i>Metode Prototyping</i>	28
2.14	<i>Black Box Testing</i>	28
2.15	<i>Oklusi Pada Augmented Reality</i>	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1	<i>Tempat dan Waktu Penelitian</i>	30
3.1.1	<i>Obyek Penelitian</i>	30
3.1.2	<i>Visi</i>	31
3.1.3	<i>Misi</i>	31
3.1.4	<i>Struktur Organisasi</i>	32
3.2	<i>Kerangka Penelitian</i>	33
3.3	<i>Metode Pengumpulan Data</i>	34
3.3.1	<i>Observasi</i>	34
3.3.2	<i>Wawancara</i>	34
3.3.3	<i>Studi Pustaka</i>	36
3.4	<i>Algoritma FAST Corner Detection</i>	37
3.5	<i>Pengumpulan Kebutuhan</i>	40
3.5.1	<i>Analisis Sistem Berjalan</i>	41
3.5.2	<i>Analisis Sistem Permasalahan</i>	42
3.5.3	<i>Analisis Sistem Usulan</i>	42
3.6	<i>Proses Desain</i>	44
3.7	<i>Membangun Prototype</i>	44

3.8	Evaluasi Dan Perbaikan	45
3.9	Rencana Pengujian.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Perancangan	46
4.2	Proses Desain.....	46
4.2.1	<i>Use Case</i> Diagram	46
4.2.2	<i>Activity</i> Diagram	48
4.2.3	<i>Sequence</i> Diagram	51
4.2.4	<i>Class</i> Diagram.....	54
4.2.5	Perancangan Desain <i>User Interface</i>	55
4.3	Membangun <i>Prototype</i>	61
4.3.1	Perancangan <i>Marker</i>	61
4.3.2	Algoritma <i>Fast Corner Detection</i>	62
4.3.3	Implementasi Algoritma <i>Fast Corner Detection</i>	64
4.3.4	Perancangan Aplikasi AR Pada <i>Unity 3D</i>	67
4.4	Evaluasi Dan Perbaikan	68
4.5	Implementasi Aplikasi AR Pengenalan Tata Surya.....	68
4.5.1	Implementasi <i>Interface</i> Aplikasi.....	69
4.6	Pengujian Aplikasi	77
4.6.1	Pengujian Menu Mulai AR	77
4.6.2	Pengujian Menu Panduan	78
4.6.3	Pengujian Menu Tentang	79
4.6.4	Pengujian Deteksi Oklusi.....	79
4.6.5	Pengujian Deteksi Akurasi.....	81
4.6.6	Hasil Pengujian <i>Fast Corner Detection</i>	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		87
5.1	Kesimpulan	87
5.2	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA		88
LAMPIRAN.....		91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	8
Tabel 2. 2 Simbol <i>Use case</i> Diagram.....	20
Tabel 2. 3 Simbol <i>Activity</i> Diagram.....	21
Tabel 2. 4 Simbol <i>Sequence</i> Diagram	23
Tabel 2. 5 Simbol <i>Class</i> Diagram	26
Tabel 3. 1 Pertanyaan Wawancara Kepada Guru.....	34
Tabel 3. 2 Pertanyaan Wawancara Kepada Siswa Kelas 6 A&B.....	35
Tabel 4. 1 Implementasi <i>Interface</i> Objek 3D Tata Surya Beserta Deskripsi	74
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Menu Mulai AR Dengan Metode <i>Blackbox</i>	77
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Menu Panduan Dengan Metode <i>Blackbox</i>	78
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Menu Tentang Dengan Metode <i>Blackbox</i>	79
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Deteksi Oklusi	80
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Deteksi Akurasi	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram <i>Unified Modelling Language</i> (UML)	19
Gambar 2. 2 Contoh <i>Use case</i> Diagram	21
Gambar 2. 3 Contoh <i>Activity</i> Diagram	22
Gambar 2. 4 Contoh <i>Sequence</i> Diagram	25
Gambar 2. 5 Contoh <i>Class</i> Diagram	27
Gambar 2. 6 Contoh Langkah - langkah <i>Prototype</i>	28
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	30
Gambar 3. 2 Logo SD Negeri Gandasari 02	31
Gambar 3. 3 Struktur Organisasi SD Negeri Gandasari 02.....	32
Gambar 3. 4 Kerangka Penelitian.....	33
Gambar 3. 5 Menentukan titik awal (titik p)	37
Gambar 3. 6 Menentukan titik awal (titik p)	38
Gambar 3. 7 Titik p pada koordinat $n=1$, $n=2$, $n=3$, $n=4$	38
Gambar 3. 8 Perbandingan intensitas pada 16 <i>pixel</i> dari titik p	39
Gambar 3. 9 Diagram Alir Algoritma <i>Fast Corner Detection</i>	40
Gambar 3. 10 Analisis Sistem Berjalan.....	41
Gambar 3. 11 Analisis Sistem Usulan.....	43
Gambar 4. 1 <i>Use Case</i> Diagram.....	47
Gambar 4. 2 <i>Activity</i> Diaram Mulai AR.....	48
Gambar 4. 3 <i>Activity</i> Diagram Panduan	49
Gambar 4. 4 <i>Activity</i> Diagram Tentang	50
Gambar 4. 5 <i>Sequence</i> Diagram Mulai AR.....	51
Gambar 4. 6 <i>Sequence</i> Diagram Panduan	53
Gambar 4. 7 <i>Sequence</i> Diagram Tentang	54
Gambar 4. 8 <i>Class</i> Diagram AR.....	55
Gambar 4. 9 <i>Wireframe Low-Fidelity</i> Halaman Utama	56
Gambar 4. 10 <i>Wireframe Low-Fidelity</i> Panduan.....	57
Gambar 4. 11 <i>Wireframe Low-Fidelity</i> Tentang	57
Gambar 4. 12 <i>Wireframe Low-Fidelity</i> Mulai AR	58
Gambar 4. 13 <i>Mockup Interface</i> Halaman Utama.....	59
Gambar 4. 14 <i>Mockup Interface</i> Panduan	59
Gambar 4. 15 <i>Mockup Interface</i> Tentang.....	60
Gambar 4. 16 <i>Mockup Interface</i> Mulai AR.....	60
Gambar 4. 17 Proses Pembuatan <i>Marker</i>	61
Gambar 4. 18 Penerapan <i>Natural Feature Tracking</i> Pada <i>Vuforia</i>	62
Gambar 4. 19 <i>Rating Augmented</i> Pada <i>Vuforia</i>	63
Gambar 4. 20 <i>Import Library</i>	64
Gambar 4. 21 Membaca Gambar	64
Gambar 4. 22 Inisialisasi Objek Detektor FAST	64

Gambar 4. 23 Deteksi dan Gambar <i>Keypoints</i>	65
Gambar 4. 24 Print Parameter <i>Default</i>	65
Gambar 4. 25 Simpan Gambar dengan <i>nonmaxSuppression</i>	65
Gambar 4. 26 Menonaktifkan <i>nonmaxSuppression</i>	66
Gambar 4. 27 Cetak Jumlah Total <i>Keypoints</i> tanpa <i>nonmaxSuppression</i>	66
Gambar 4. 28 Simpan Gambar tanpa <i>nonmaxSuppression</i>	66
Gambar 4. 29 Proses Pembuatan <i>Scene</i> Pada Unity 3D.....	67
Gambar 4. 30 Proses Penempatan <i>Object</i> 3D Kedalam <i>Marker</i>	68
Gambar 4. 31 Tampilan <i>Splash Screen</i> Aplikasi.....	69
Gambar 4. 32 Tampilan Halaman Utama Aplikasi	70
Gambar 4. 33 Tampilan Panduan Aplikasi	71
Gambar 4. 34 Tampilan Tentang Aplikasi	72
Gambar 4. 35 Tampilan Mulai AR.....	73
Gambar 4. 36 Hasil Deteksi dengan <i>nonmaxSuppression</i>	83
Gambar 4. 37 Hasil Deteksi tanpa <i>nonmaxSuppression</i>	84
Gambar 4. 38 Hasil <i>Output</i> Skrip.....	85

