

TUGAS AKHIR
IMAGE MATCHING DAN PENGEMBANGAN APLIKASI
‘ARTUBE’ BERBASIS MOBILE DAN WEB

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh:

Ilham Zaky Dhiya Ulhaq

1461600243

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2019

Halaman ini sengaja dikosongkan

FINAL PROJECT

**IMAGE MATCHING AND DEVELOPMENT OF ‘ARTUBE’
APPLICATION BASED ON MOBILE AND WEB**

Prepared as partial fulfilment of the degree of
Sarjana Komputer on Informatics Department



By:

Ilham Zaky Dhiya Ulhaq

1461600243

**INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2019**

Halaman ini sengaja dikosongkan

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Ilham Zaky Dhiya Ulhaq
NBI : 1461600243
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : IMAGE MATCHING DAN PENGEMBANGAN
APLIKASI ‘ARTUBE’ BERBASIS MOBILE DAN WEB

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing

Elsen Ronaldo, S.Si., M.Si., M.Sc.
NPP. 20460.16.0708

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20410.90.0197

Geri Kusnanto, S.Kom., M.M.
NPP. 20460.94.0401

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ilham Zaky Dhiya Ulhaq
NBI : 1461600243
Fakultas / Program Studi : Teknik / Informatika
Judul Tugas Akhir : *Image Matching* dan Pengembangan Aplikasi ‘ARTube’ Berbasis Mobile dan Web

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun. Kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan / kesarjanaan.

Surabaya, 29 November 2019

Ilham Zaky Dhiya Ulhaq
1461600243

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa dan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “IMAGE MATCHING DAN PENGEMBANGAN APLIKASI ‘ARTUBE’ BERBASIS MOBILE DAN WEB” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar sarjana di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Penulis menyadari bahwa, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga sampai penyusunan tugas akhir ini, sangatlah penting bagi penulis untuk menyelesaikan dengan baik.

Selain itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak berikut:

1. Keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, motivasi, serta dukungan kepada penulis.
2. Elsen Ronando, S.Si., M.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu serta mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T., selaku dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama proses studi.
4. Laboratorium Komputasi, Mikro RL, beserta asisten lab yang telah memberikan tempat dan fasilitas dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Amira Maratu Nabila, Jeffry Suyanto, dan teman-teman lainnya yang telah membantu dan memberi semangat agar penyusunan tugas akhir ini cepat selesai.

Akhir kata, semoga Allah Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat kepada berbagai pihak.

Surabaya, 29 November 2019

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : Ilham Zaky Dhiya Ulhaq
Program Studi : Informatika
Judul : *Image Matching* dan Pengembangan Aplikasi ‘ARTube’
Berbasis Mobile dan Web

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk mengubah gambar atau foto, menjadi video. Pengubahan dari media gambar menjadi media video, akan berguna dalam publikasi informasi. Hal ini dikarenakan, bobot informasi yang dapat dimuat oleh video jauh lebih banyak jika dibandingkan dengan gambar.

Metode *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT) merupakan salah satu metode *image matching* yang memiliki kelebihan dalam melakukan *matching* gambar meskipun dalam situasi yang tidak menguntungkan. Dalam proses publikasi informasi, diperlukan jaminan bahwa masyarakat dapat menerima informasi tersebut. Informasi harus dapat diterima oleh masyarakat meskipun dalam kondisi yang sulit sekalipun. Dengan digunakannya metode SIFT untuk pencocokan gambar, informasi di dalam video AR dapat dimuat dan diterima secara maksimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi ‘ARTube’, serta menerapkan metode SIFT (*Scale Invariant Feature Transform*) pada *image matching* (pencocokan gambar) di dalamnya. Aplikasi ‘ARTube’ menggunakan teknologi AR (*Augmented Reality*) untuk mengubah gambar menjadi video secara *real-time*. Penelitian ini berfokus pada penerapannya di dalam koran olahraga.

Kata kunci: *augmented reality*, *image matching*, SIFT

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

*Name : Ilham Zaky Dhiya Ulhaq
Department : Informatics
Title : Image Matching and Development of 'ARTube' Application Based on Mobile and Web*

Augmented Reality is a technology that combines two-dimensional or three-dimensional virtual objects into a real three-dimensional environment and then projects these virtual objects in real time. This technology can be used to convert images or photos into videos. Changing from image media to video media will be useful in publishing information. This is because, the weight of information that can be loaded by the video is far more when compared with images.

The Scale Invariant Feature Transform (SIFT) method is an image matching method that has advantages in matching images even in unfavorable situations. In the process of information publication, a guarantee is needed that the public can receive the information. Information must be able to be accepted by the community even in difficult conditions. By using the SIFT method for matching images, information in the AR video can be loaded and received to the maximum.

This study aims to develop the 'ARTube' application, and apply the SIFT (Scale Invariant Feature Transform) method to image matching in it. The 'ARTube' application uses AR (Augmented Reality) technology to convert images into videos in real-time. This research focuses on its application in sports newspapers.

Keywords: augmented reality, image matching, SIFT

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Urgensi Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. <i>Augmented Reality</i>	5
2.3. <i>Scale Invariant Feature Transform</i>	6
2.4. Unity <i>Game Engine</i>	9
2.5. Laravel	10
2.6. OpenCV	11
2.7. Vuforia SDK	11
BAB 3 METODE PENELITIAN	13
3.1. Pengumpulan Data	13
3.2. Pengolahan Data.....	13
3.3. Perancangan Antar Muka	14
3.4. Perancangan Arsitektur Sistem.....	15

3.4.1.	<i>Android App</i>	15
3.4.2.	<i>Web Service</i>	16
3.4.3.	<i>Flowchart</i>	18
3.4.4.	<i>Use Case Diagram</i>	21
3.4.5.	<i>Robustness Diagram</i>	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1.	Implementasi Sistem	27
4.1.1.	<i>Android App</i>	27
4.1.2.	<i>Web Service</i>	38
4.2.	Uji Coba Sistem.....	57
4.2.1.	<i>Android App</i>	58
4.2.2.	<i>Web Service</i>	58
4.3.	Evaluasi	60
4.3.1.	<i>Android App</i>	60
4.3.2.	<i>Web Service</i>	61
BAB 5 PENUTUP.....		63
5.1.	Kesimpulan.....	63
5.2.	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		67
Lampiran 1		67
Lampiran 2		94
Lampiran 3		95
Lampiran 4		96
Lampiran 5		97
Lampiran 6		98
Lampiran 7		99
Lampiran 8		109
Lampiran 9		120
Lampiran 10		121

Lampiran 11.....	127
Lampiran 12.....	137
Lampiran 13.....	148

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Eliminasi Menggunakan <i>Different of Gaussian</i>	7
Gambar 2.2. Menentukan Titik Maksimal dan Minimal untuk <i>Keypoint</i>	8
Gambar 2.3. Penentuan <i>Descriptor Keypoint</i>	9
Gambar 3.1. Sampel <i>Dataset</i> Gambar Koran Olahraga	13
Gambar 3.2. Pengolahan Gambar dengan Metode SIFT	13
Gambar 3.3. <i>Mockup</i> Aplikasi ARTube.....	14
Gambar 3.4. Mockup Web Service ARTube	15
Gambar 3.5. <i>User Flowchart</i>	18
Gambar 3.6. <i>Member Flowchart</i>	19
Gambar 3.7. <i>Admin Flowchart</i>	20
Gambar 3.8. <i>Use Case Diagram</i>	21
Gambar 3.9. <i>Robustness</i> Melihat <i>Augmented Reality</i>	22
Gambar 3.10. <i>Robustness</i> Login	23
Gambar 3.11. <i>Robustness</i> Melihat <i>Marker</i> dan <i>Video</i>	23
Gambar 3.12. <i>Robustness</i> Menambah <i>Marker</i> dan <i>Video</i>	24
Gambar 3.13. <i>Robustness</i> Menghapus <i>Marker</i> dan <i>Video</i>	24
Gambar 3.14. <i>Robustness</i> Melihat Laporan	25
Gambar 4.1. Fitur Kamera Aplikasi ARTube	28
Gambar 4.2. Fitur <i>Image Tracking</i> dan <i>Augmented Reality</i> Aplikasi ARTube	30
Gambar 4.3. Halaman Utama ARTube <i>Web Service</i>	39
Gambar 4.4. Halaman <i>Sign-Up</i>	39
Gambar 4.5. Halaman <i>Sign-In</i>	42
Gambar 4.6. Halaman Utama (Setelah <i>Sign-In</i>).....	44
Gambar 4.7. Halaman Utama Manajemen Aplikasi.....	44

Gambar 4.8. Halaman Manajemen Basis Data.....	45
Gambar 4.9. Halaman Tambah Data.....	47
Gambar 4.10. Halaman Tambah Data (<i>Invalid Image</i>)	48
Gambar 4.11. Halaman Tambah Data (<i>Similar Images</i>)	48
Gambar 4.12. Halaman Laporan.....	55
Gambar 4.13. Gambaran Uji Kemiringan pada Aplikasi	58
Gambar 4.14. Gambaran Uji Kecerahan pada Aplikasi	58
Gambar 4.15. Gambaran Uji Rotasi pada <i>Web Service</i>	59
Gambar 4.16. Gambaran Uji <i>Noise</i> pada <i>Web Service</i>	59
Gambar 4.17. Gambaran Uji Skala pada <i>Web Service</i>	59

DAFTAR TABEL

Tabel L.1. Dataset Pengujian.....	67
Tabel L.2. <i>Image Matching API Endpoint</i>	94
Tabel L.3. <i>Image Matching API Endpoint (Sampel Request)</i>	95
Tabel L.4. <i>Image Matching API Endpoint (Sampel Response)</i>	96
Tabel L.5. Pengujian Fungsional Aplikasi ARTube	97
Tabel L.6. Pengujian Non-Fungsional Aplikasi ARTube	98
Tabel L.7. Pengujian Kemiringan <i>Image Matching/Tracking</i> Aplikasi ARTube	99
Tabel L.8. Pengujian Kecerahan <i>Image Matching/Tracking</i> Aplikasi ARTube	109
Tabel L.9. Pengujian Performa Aplikasi ARTube Terhadap Banyaknya Data	120
Tabel L.10. Pengujian <i>Black Box Web Service</i> ARTube	121
Tabel L.11. Pengujian Rotasi Gambar <i>Image Matching Web Service</i> ARTube	127
Tabel L.12. Pengujian <i>Noise</i> Gambar <i>Image Matching Web Service</i> ARTube	137
Tabel L.13. Pengujian Skala Gambar <i>Image Matching Web Service</i> ARTube	148

Halaman ini sengaja dikosongkan