

**PENGEMBANGAN APLIKASI PENDETEKSI OBJEK BERSEGI
MENGUNAKAN METODE *CONTOUR* SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN PENGINDERAAN VISUAL ROBOT**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat

Guna Memperoleh Gelar Sarjana



Oleh:

Ihsan Syarifuddin

NIM 14518244016

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

**PENGEMBANGAN APLIKASI PENDETEKSI OBJEK BERSEGI
MENGUNAKAN METODE *CONTOUR* SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN PENGINDERAAN VISUAL ROBOT**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat

Guna Memperoleh Gelar Sarjana



Oleh:

Ihsan Syarifuddin

NIM 14518244016

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

Pengembangan Aplikasi Pendeteksi Objek Bersegi Menggunakan Metode *Contour* Sebagai Media Pembelajaran Penginderaan Visual Robot

Oleh :

Ihsan Syarifuddin

14518244016

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) unjuk kerja media pembelajaran aplikasi pendeteksi objek bersegi menggunakan metode *Contour* sebagai media pembelajaran penginderaan visual robot, (2) tingkat kelayakan media pembelajaran aplikasi pendeteksi objek bersegi untuk mahasiswa ditinjau oleh para ahli media, materi, dan hasil pada uji pengguna.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan menggunakan model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) yang dikemukakan Robert Maribe Branch. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Pengumpulan data menggunakan instrumen kuesioner yang berupa angket dengan skala Likert 4 pilihan, instrumen penggaris, dan instrumen busur derajat. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif.

Berdasar hasil dari penelitian ini diperoleh: (1) unjuk kerja aplikasi pendeteksi objek bersegi menggunakan metode *Contour* sebagai media pembelajaran penginderaan visual robot yaitu aplikasi dapat mendeteksi objek bersegi dari jarak 50 cm sampai dengan 200 cm dengan rerata keakuratan 93,3%. Untuk perhitungan luas objek, jarak yang digunakan dibatasi pada jarak minimal 15 cm dan jarak maksimal 30 cm. Aplikasi pendeteksi objek bersegi dalam menghitung luas memiliki rerata *error* 2,1% pada jarak 15 cm, rerata *error* 1,75% pada jarak 20 cm, rerata *error* 0,97% pada jarak 25 cm, dan rerata *error* 0,97% pada jarak 30, (2) tingkat kelayakan aplikasi pendeteksi objek bersegi termasuk dalam kategori layak ditinjau oleh para ahli media dengan skor rerata 67 dari skor minimal 20 dan skor maksimal 80 dengan persentase 83,75%, sedangkan ditinjau oleh para ahli materi masuk kategori sangat layak dengan mendapat skor rerata 91 dari skor minimal 24 dan skor maksimal 96 dengan persentase 94,79%. Ditinjau dari hasil uji pengguna diperoleh skor rerata 71,29 dari skor minimal 20 dan skor maksimal 80 dengan persentase 89,12%, sehingga masuk kategori sangat layak.

Kata kunci: *media pembelajaran, aplikasi, pendeteksi objek bersegi, contour, visual robot.*

Development of Sided Object Detection Application using Contour Method as Learning Media of Visual Robot Sensing

By:

Ihsan Syarifuddin

14518244016

ABSTRACT

Purposes of this research are to know: (1) performance of sided object detection application using Contour method as learning media of visual robot sensing, (2) feasibility level of sided object detection application using Contour method as learning media of visual robot sensing, reviewed by media and material experts and result from user test.

This research is Research and Development model with ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) method by Robert Maribe Branch. Subjects of this research are students of Mechatronics Engineering Education, Faculty of Engineering, Yogyakarta State of University. Data collected using questionnaires with Likert scale 4 choices, ruler, and protactor. Data analysis using descriptives analysis.

Results of this research are: (1) performance of sided object detection application using Contour method as learning media of visual robot sensing are application can detect an sided object from a distance of 50 cm to 200 cm with an average accuracy of 93,3%. For the calculation of object area, the distance used is limited to a distance from 15 cm to 30 cm. For calculation of object area, the application has an average error of 2,1% at a distance 15 cm, an average error of 1,75% at a distance 20 cm, an average error of 0,97% at a distance 25 cm, and an average error of 0,97% at distance 30 cm, (2) feasibility level of sided object detection application included in the feasible category reviewed by media experts with an average score of 67 from a minimum score of 20 and a maximum score of 80 with a percentage of 83,75%, while reviewed by material experts got an average score of 91 from a minimum score of 24 and a maximum score of 96 with a percentage of 94,79%. Judging from the results of the user test obtained an average score of 71,29 from a minimum score of 20 and a maximum score of 80 with a percentage of 89,12%, so that it is categorized as very feasible.

Keywords: *learning media, application, sided object detection, contour, visual robot.*

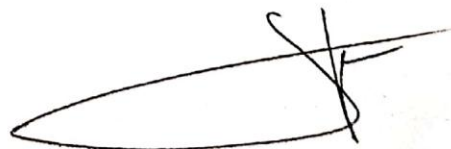
SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ihsan Syarifuddin
NIM : 14518244016
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Pendeteksi Objek Bersegi
Menggunakan Metode *Contour* sebagai Media
Pembelajaran Penginderaan Visual Robot

Menyatakan bahwa tugas akhir skripsi ini benar-benar karya saya sendiri di bawah tema penelitian payung dosen atas nama Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs., Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta tahun 2018. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 25 Maret 2019
Yang Menyatakan,



Ihsan Syarifuddin
NIM. 14518244016

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul
**PENGEMBANGAN APLIKASI PENDETEKSI OBJEK BERSEGI
MENGUNAKAN METODE *CONTOUR* SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN PENGINDERAAN VISUAL ROBOT**

Disusun Oleh:
Ihsan Syarifuddin
NIM. 14518244016

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, 27 Maret 2019

Mengetahui,
Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika

Disetujui,
Dosen Pembimbing

Herlambang Sigit P., S.T., M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 001

Herlambang Sigit P., S.T., M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN APLIKASI PENDETEKSI OBJEK BERSEGI MENGUNAKAN METODE *CONTOUR* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PENGINDERAAN VISUAL ROBOT

Disusun Oleh :

Ihsan Syarifuddin

NIM. 14518244016

Telah dipertahan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada Tanggal 5 April 2019

TIM PENGUJI

Nama / Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Herlambang Sigit Pramono, S.T.,M.Cs. Ketua Penguji / Pembimbing		22-05-2019
Dr. Samsul Hadi, M.Pd.,M.T. Sekretaris Penguji		22/5-2019
Sigit Yatmono, S.T.,M.T. Penguji Utama		22/5 19

Yogyakarta, 23 Mei 2019

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur atas nikmat dan karunia Allah SWT selama pengerjaan hingga terselesaikannya skripsi ini, maka dengan bangga saya persembahkan skripsi ini untuk:

1. Ibuku Poniyem yang tidak henti-hentinya mendoakan dan memberikan semangat motivasi, serta memberikan dukungan dari segi lahir dan batin dalam menjalani perkuliahan.
2. Bapakku Dukri Abdul Karim yang selalu mendoakan dan mendukung baik lahir maupun batin dalam menghadapi masa perkuliahan.
3. Saudaraku Zainuddin dan Latif, serta saudariku Syifa yang selalu mendoakan dan mendukung.
4. Dosen dan karyawan di lingkungan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan motivasi dalam proses membimbing.
5. Teman-teman Mekatronika F angkatan 2014 yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan berbagai pengalaman selama menjalani perkuliahan dan pertemanan.
6. Teman-teman Tim Robot UNY, terutama tim KRTI dan MOBO-EVO yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman yang sangat berharga.
7. Ardi, Riky, Budi, Yuli, dan Rafii selaku teman-teman seperjuangan dalam mengerjakan skripsi di aula robotika UNY dan mentor berbagi ilmu.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada KEMUDAHAN”

(Qs. Al Insyirah: 5-6)

”Hidup dapat dipahami dengan berfikir ke belakang, tapi ia juga harus dijalani dengan berfikir kedepan”

(Soren Kierkegaard)

“Meskipun kita telah mengetahui batasnya, tapi kita harus mengincar yang lebih tinggi lagi”

(Daichi Sawamura – Haikyuu)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
SURAT PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN	vi
LEMBAR PENGESAHAN	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
MOTTO	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Spesifikasi Produk.....	6
G. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II	8
KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teoritis.....	8
1. Penelitian dan Pengembangan	8
2. Media Pembelajaran	13
3. <i>Computer Vision</i>	18
4. <i>Image Processing</i> (Pengolahan Citra Digital).....	22
5. Pendeteksi Objek	23
6. EmguCV	25

7. <i>Blur</i>	29
8. <i>Canny</i>	29
9. <i>Contour</i>	31
10. <i>Platform .NET</i>	31
11. Mata Kuliah Penginderaan Visual Robot	32
B. Penelitian yang Relevan	33
C. Kerangka Berfikir.....	37
D. Pertanyaan Penelitian	39
BAB III.....	40
METODE PENELITIAN	40
A. Model Penelitian	40
B. Prosedur Pengembangan	40
1. Analisis (<i>Analyze</i>).....	40
2. Perancangan Media (<i>Design</i>)	41
3. Pembuatan dan Pengembangan (<i>Development</i>)	41
4. Implementasi (<i>Implement</i>).....	42
5. Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	42
C. Tempat dan Waktu Penelitian	44
D. Subyek Penelitian	44
E. Teknik Pengumpulan Data	44
F. Instrumen Penelitian.....	44
1. Uji Blackbox.....	45
2. Instrumen Kelayakan Media Pembelajaran.....	45
3. Instrumen Kelayakan Materi Media Pembelajaran	47
4. Instrumen Keefektifan Media Pembelajaran	48
G. Pengujian Instrumen.....	49
1. Validitas Instrumen	49
2. Reliabilitas Instrumen.....	50
H. Teknik Analisis Data	51
BAB IV	54
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
A. Deskripsi Data Uji Coba	54

1. Hasil Proses Analisis (<i>Analyze</i>).....	54
2. Hasil Proses Perancangan (<i>Design</i>).....	55
3. Hasil Proses Pengembangan (<i>Develop</i>).....	58
4. Hasil Proses Penerapan (<i>Implement</i>).....	68
5. Hasil Proses Evaluasi (<i>Evaluate</i>)	68
B. Analisis Data	71
1. Analisis Data Kelayakan Media	71
2. Analisis Data Kelayakan Materi.....	74
3. Uji Pengguna	76
4. Uji Reliabilitas.....	78
C. Kajian Produk.....	78
D. Pembahasan Hasil Penelitian	80
BAB V.....	87
SIMPULAN DAN SARAN	87
A. Simpulan.....	87
B. Keterbatasan Produk	88
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	89
D. Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA.....	91
Lampiran	93

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Fitur EmguCV pada Operating System Windows	26
Tabel 2. Fitur EmguCV pada Mobile Operating System	27
Tabel 3. Fitur EmguCV pada Operating System yang lain.....	28
Tabel 4. Kisi-kisi Uji Blackbox	45
Tabel 5. Kisi-kisi instrumen kelayakan media pembelajaran	46
Tabel 6. Kisi-kisi instrumen kelayakan materi pada media pembelajaran.....	48
Tabel 7. Kisi-kisi instrumen keefektifan media pembelajaran.....	48
Tabel 8. Kategori Koefisien Reliabilitas.....	51
Tabel 9. Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran.....	52
Tabel 10. Keakuratan deteksi objek dengan parameter jarak berbeda.....	58
Tabel 11. Keakuratan deteksi objek dengan parameter kemiringan berbeda.....	59
Tabel 12. Keakuratan deteksi luas objek dengan parameter jarak berbeda	60
Tabel 13. Keakuratan deteksi jumlah objek dengan parameter jarak berbeda.....	61
Tabel 14. Hasil uji Blackbox.....	63
Tabel 15. Hasil pengujian oleh Ahli Media	65
Tabel 16. Hasil pengujian oleh Ahli Materi.....	66
Tabel 17. Saran perbaikan oleh ahli media	67
Tabel 18. Saran perbaikan oleh ahli materi.....	67
Tabel 19. Kategori penilaian kelayakan media	72
Tabel 20. Data hasil penilaian media	73
Tabel 21. Kategori penilaian kelayakan materi.....	74
Tabel 22. Data hasil penilaian materi.....	75
Tabel 23. Kategori penilaian pengguna	76
Tabel 24. Data hasil penilaian pengguna	77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Penelitian dan Pengembangan menurut Borg and Gall (2003)	9
Gambar 2. Model 4D menurut Thiagarajan (1974)	11
Gambar 3. Pendekatan ADDIE menurut Robert Maribe Branch (2009)	12
Gambar 4. PPE menurut Richey and Klein (2009)	13
Gambar 5. Penggunaan Computer Vision pada drone	19
Gambar 6. Penglihatan buatan pada tunanetra	19
Gambar 7. Melihat aliran darah dengan Computer Vision	20
Gambar 8. Computer Vision dalam dunia militer	21
Gambar 9. Penggunaan Computer Vision pada traffic light	21
Gambar 10. Komponen sistem pengolahan citra digital	22
Gambar 11. Berbagai orientasi dari karakter “A”	24
Gambar 12. Mobil yang tidak terlihat sempurna	25
Gambar 13. Kerangka berpikir penelitian	38
Gambar 14. Tampilan Visual Studio 2012	55
Gambar 15. Media yang dideteksi untuk menghitung jumlah objek	56
Gambar 16. Media yang dideteksi untuk menghitung luas objek	56
Gambar 17. Flowchart media pembelajaran	57
Gambar 18. Penambahan menu Tujuan	70
Gambar 19. Media yang digunakan untuk uji coba pada labsheet	70

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Instrumen Penelitian	94
Lampiran 2 Validasi Instrumen Penelitian.....	111
Lampiran 3 Hasil Uji Blackbox	118
Lampiran 4 Hasil Validasi Produk.....	122
Lampiran 5 Hasil Penelitian.....	137
Lampiran 6 Analisis Data.....	163
Lampiran 7 Berkas Penelitian	168
Lampiran 8 Program Aplikasi Pendeteksi Objek Bersegi.....	171
Lampiran 9 Modul dan Labsheet	201
Lampiran 10 Dokumentasi.....	312