

***SMART ROBOTIC ARM FOR SURGICAL ASSISTANT WITH
VOICE COMMAND AND COMPUTER VISION***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi

Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang



Disusun Oleh :

Ilyas Hamzah Alkatiri	201910130311011
Nasim Hamid	201910130311025
Afiah Zahra Fajar	201910130311030

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

*SMART ROBOTIC ARM FOR SURGICAL ASSISTANT
WITH VOICE COMMAND AND COMPUTER VISION*

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana (S1) Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

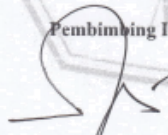
Disusun Oleh :

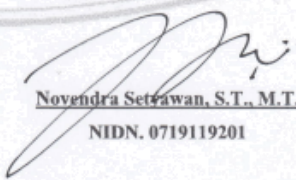
Ilyas Hamzah Alkatiri	201910130311011
Nasim Hamid	201910130311025
Afiyah Zahra Fajar	201910130311030

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


Zulfatma, M.Eng., Ph.D
NIDN. 0709117804


Novendra Setrawan, S.T., M.T.
NIDN. 0719119201

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilyas Hamzah Alkatiri
Tempat/Tgl Lahir : Pemalang, 17 September 2000
NIM : 201910130311011
Fak/Jurusan : Teknik/Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul **"SMART ROBOTIC ARM FOR SURGICAL ASSISTANT WITH VOICE COMMAND AND COMPUTER VISION"** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 20 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



Ilyas Hamzah Alkatiri

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, belonging to Zulfatman, M.Eng., Ph.D.

Zulfatman, M.Eng., Ph.D.
NIDN. 0709117804

Dosen Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, belonging to Novendra Setyawan, S.T., M.T.

Novendra Setyawan, S.T., M.T.
NIDN. 0719119201

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nasim Hamid
Tempat/Tgl Lahir : Ambon, 21 Januari 2001
NIM : 201910130311025
Fak/Jurusan : Teknik/Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul **"SMART ROBOTIC ARM FOR SURGICAL ASSISTANT WITH VOICE COMMAND AND COMPUTER VISION"** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 20 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



Nasim Hamid

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Zulfatman, M.Eng., Ph.D.

NIDN. 0709117804

Dosen Pembimbing II

Novendra Setvawan, S.T., M.T

NIDN. 0719119201

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aflah Zahra Fajar
Tempat/Tgl Lahir : Bukit Tinggi, 22 Februari 2001
NIM : 201910130311030
Fak/Jurusan : Teknik/Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul *"SMART ROBOTIC ARM FOR SURGICAL ASSISTANT WITH VOICE COMMAND AND COMPUTER VISION"* beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 20 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan

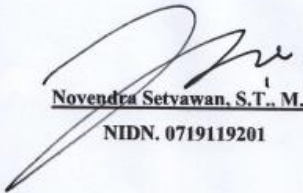

Aflah Zahra Fajar

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I


Zulfatman, M.Eng., Ph.D.
NIDN. 0709117804

Dosen Pembimbing II


Novendra Setvawan, S.T., M.T
NIDN. 0719119201

ABSTRAK

Operasi merupakan suatu kegiatan yang memerlukan tingkat konsentrasi tinggi bagi dokter dan asisten dokter (Operator). Mereka juga memiliki batas waktu konsentrasi maksimal yang dipengaruhi oleh faktor seperti tidur, makanan, dan kondisi mental. Penelitian pada tahun 1990 menunjukkan bahwa manusia hanya dapat berkonsentrasi penuh selama 90 menit sebelum membutuhkan istirahat sekitar 15 menit. Keterbatasan manusia ini mendorong pengembangan solusi revolusioner, yaitu robot lengan yang dapat membantu dan meringankan pekerjaan manusia. Robot lengan ini berjenis Articulated dan memiliki lebih dari 4 sumbu gerak. Robot Articulated dengan lebih dari 4 sumbu gerak dapat bergerak dan menjangkau titik gerak ke segala arah, mirip dengan lengan manusia. Terdapat 4 Frame/Link pada robot Articulated dengan 4 Degree of Freedom (DoF): Base Frame yang berputar ke kanan dan kiri, Shoulder Frame yang memajukan atau memundurkan posisi End Effector, Elbow Frame yang menaikkan atau menurunkan posisi End Effector, dan Wrist Frame yang menopang End Effector. Robot yang akan dirancang ini bertujuan membantu dokter memberikan peralatan operasi yang dibutuhkan dan meringankan kerja asisten dokter (Operator) dengan menggabungkan metode Voice Command dan Computer Vision. Voice Command digunakan dokter untuk memberikan perintah suara seperti "Pisau" atau "Gunting", yang akan diterima oleh microphone dan diteruskan sebagai input data oleh Microprocessor. Computer Vision kemudian mendeteksi perintah dan memberikan koordinat bagi robot untuk mengambil alat bedah yang dimaksud dan menyerahkannya kepada dokter.

Kata Kunci : *Robot Manipulator, Operasi, Voice Command, Inverse Kinematic, Computer Vision*

ABSTRACT

Surgery is an activity that requires a high level of concentration for doctors and doctor's assistants (Operators). They also have a maximum concentration time limit influenced by factors such as sleep, food, and mental condition. A study in 1990 revealed that humans can only maintain full concentration for 90 minutes before needing a rest of approximately 15 minutes. These human limitations have driven the development of a revolutionary solution, namely the robotic arm that can assist and alleviate human work. This robotic arm is of the Articulated type and has more than 4 degrees of freedom. An Articulated robot with more than 4 degrees of freedom can move and reach motion points in all directions, similar to a human arm. The robot Articulated with 4 degrees of freedom consists of 4 frames/links: the Base Frame that rotates right and left, the Shoulder Frame that advances or retreats the position of the End Effector, the Elbow Frame that raises or lowers the position of the End Effector, and the Wrist Frame that supports the End Effector. The purpose of designing this robot is to assist doctors in providing the necessary surgical equipment and to lighten the workload of doctor's assistants (Operators) by combining Voice Command and Computer Vision methods. Doctors use Voice Command to give voice commands such as "Knife" or "Scissors," which are received by a microphone and processed as input data by a Microprocessor. Computer Vision then detects the commands and provides coordinates for the robot to retrieve the specified surgical instrument and deliver it to the doctor.

Keywords : Robot Manipulators, Surgical, Voice Command, Inverse Kinematic, Computer Vision

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat-Nya, Rahmat-Nya, serta Hidayah-Nya. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad Shalallahu 'Alayhi Wasallam. Atas kehendak dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul : *“SMART ROBOTIC ARM FOR SURGICAL ASSISTANT WITH VOICE COMMAND AND COMPUTER VISION”*.

Tujuan penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka menyelesaikan rangkaian Tugas Akhir guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua kami, kakak dan adik beserta keluarga yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat, serta atas kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis, yang merupakan anugrah terbesar dalam hidup. Penulis berharap dapat menjadi anak yang dapat dibanggakan.
2. Bapak Zulfatman, M.Eng., Ph.D. selaku Pembimbing Utama dan Novendra Setyawan, S.T., M.T. selaku Pembimbing Pendamping.
3. Bapak Khusnul Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan berbagai macam ilmu, pengalaman dan hal-hal bermanfaat.
5. Seluruh kawan-kawan seperjuangan khususnya angkatan 2019 yang selalu mendukung dan membuat kegembiraan.
6. Dan yang terakhir, tim 10 selaku rekan dalam kegiatan *Capstone* dan penulisan dokumen ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
CATATAN SEJARAH PERBAIKAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Pengantar	1
1.1.1 Ringkasan	1
1.1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen.....	1
1.2 Development Project Proposal	1
1.2.1 Need, Objective and Product.....	1
1.2.2 Product Characteristics.....	3
1.2.3 Business Analysis	4
1.2.4 Product Analysis	5
1.2.4.1 Development Effort.....	5
1.2.4.2 Cost Estimate	8
1.2.4.3 Daftar Deliverables, Spesifikasi dan Jadwalnya	9
1.2.4.4 Cluster Plan	10
1.2.4.5 Conclusions	10
BAB II SPESIFIKASI	12
2.1 Pengantar	12
2.1.1 Ringkasan isi Dokumen	12
2.1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	13

2.2 Spesifikasi	13
2.2.1 Definisi, Fungsi dan Spesifikasi.....	13
2.2.2 Desain.....	14
2.2.2.1 Spesifikasi Fungsi dan Performasi.....	14
2.2.2.2 Spesifikasi Fisik dan Lingkungan	22
2.2.3 Verifikasi.....	22
2.2.4 Biaya dan jadwal	24
BAB III PERANCANGAN SISTEM	28
3.1 Pengantar	28
3.1.1 Ringkasan isi Dokumen	28
3.1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	29
3.2 Spesifikasi	29
3.2.1 Definisi, Fungsi dan Spesifikasi.....	29
3.2.2 Desain.....	30
3.2.2.1 Spesifikasi Fungsi dan Performasi.....	30
3.2.2.2 Spesifikasi Fisik dan Lingkungan	38
3.2.3 Verifikasi.....	39
3.2.4 Biaya dan Jadwal.....	41
3.3 Perancangan Sistem.....	44
3.3.1 Penjabaran Sistem Level	44
3.3.2 Pendahuluan Metode.....	47
3.4 Desain Sistem.....	49
3.5 Desain Hardware.....	50
3.6 Desain Software	55
BAB IV IMPLEMENTASI	59
4.1 Pengantar	59
4.1.1 Ringkasan isi Dokumen	59
4.1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	59
4.2 Implementasi	59
4.2.1 Komponen Hardware dan Software	59

4.2.1.1 Hardware	60
4.2.1.2 Software	65
BAB V HASIL PENGUJIAN	67
5.1 Pengantar	67
5.1.1 Ringkasan isi Dokumen	67
5.1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen	67
5.2 Pengujian Subsistem Perangkat Keras	67
5.2.1 Pengujian Arduino.....	67
5.2.2 Pengujian Webcam.....	69
5.2.3 Pengujian Baterai Lipo	70
5.2.4 Pengujian UBEC (Universal Battery Eliminator Ciircuit).....	71
5.2.5 Pengujian DC-DC Buck Converter (Step Down)	72
5.2.6 Pengujian DC-DC Up Converter (Step Up).....	74
5.2.7 Pengujian Servo.....	75
5.2.8 Pengujian Michrophone	76
5.2.9 Pengujian Relay	77
5.2.10 Pengujian Magnet Selenoid.....	78
5.3 Pengujian Subsistem Perangkat Lunak	78
5.3.1 Pengujian <i>Image Processing System</i>	79
5.3.2 Pengujian <i>Voice Command System</i>	80
5.4 Pengujian Sistem Terintegrasi.....	80
5.4.1 Integrasi <i>Image Processing System</i> dengan <i>Voice Command System</i>	81
5.4.2 Integrasi <i>Image Processing</i> dan <i>voice command system</i> dengan robotic atm.....	81
5.5 Kesimpulan.....	82
5.6 Saran.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Blok Sistem	14
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	31
Gambar 3.2 Sistem Level 0	44
Gambar 3.3 Sistem Level 1	46
Gambar 3.4 Sistem Level 2	46
Gambar 3.5 Sistem Level 3	47
Gambar 3.6 Desain Sistem Keseluruhan	49
Gambar 3.7 Michrophone	51
Gambar 3.8 sound Card	52
Gambar 3.9 Webcam	52
Gambar 3.10 Arduino Uno	53
Gambar 3.11 Battery Lipo 3s 2300mAh	53
Gambar 3.12 Step-Down 5A	54
Gambar 3.13 Step-Down 12A	54
Gambar 3.14 UBEC	55
Gambar 3.15 Step-Up XL6009E1	55
Gambar 3.16 Dataset <i>Surgical tool Kit</i>	57
Gambar 3.17 Flowchart voice command, computer vision and robotic movement system	58
Gambar 4.1 Bentuk Hardware	61
Gambar 4.2 Mikrokontroler Arduino	62
Gambar 4.3 DC-DC Step Down 5A	62
Gambar 4.4 DC-DC Step Down 12A	62
Gambar 4.5 UBEC	63
Gambar 4.6 Battery Lipo 2300MaH	63
Gambar 4.7 Servo JX6221MG	64
Gambar 4.8 shaped	64
Gambar 4.9 bearing	65
Gambar 4.10 Horn servo	65
Gambar 4.11 Magnet Selenoid 12v	65
Gambar 5.1 Hasil Deteksi YOLOV5S dan YOLOV8S	79
Gambar 5.2 F1-confidence curve YOLOV5S dan YOLOV8S	79
Gambar 5.3 Confusion Matrix MLPC	80



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Deliverables, Spesifikasi, dan jadwal proyek penelitian	7
Tabel 1.2 Harga Produksi untuk Riset dan Pembuatan Prototype	8
Tabel 1.3 Deliverables, Spesifikasi dan Jadwal Proyek Penelitian	9
Tabel 1.4 Pihak Kerjasama dan Perannya	10
Tabel 2.1 Spesifikasi Microphone.....	15
Tabel 2.2 Spesifikasi Sound Card	16
Tabel 2.3 Spesifikasi Camera.....	17
Tabel 2.4 Spesifikasi Arduino Uno	18
Tabel 2.5 Spesifikasi Battery Lipo	18
Tabel 2.6 Spesifikasi Servo.....	19
Tabel 2.7 Spesifikasi DC-DC Up Converter.....	19
Tabel 2.8 Spesifikasi DC-DC Buck Converter 5A	20
Tabel 2.9 Spesifikasi DC-DC Buck Converter 12A	21
Tabel 2.10 Spesifikasi UBEC	21
Tabel 2.11 Spesifikasi performa produk	22
Tabel 2.12 Cost Estimate dan Pengeluaran	24
Tabel 2.13 Jadwal Pengerjaan	26
Tabel 2.14 Tugas Masing-Masing Anggota Kelompok.....	27
Tabel 3.1 Spesifikasi Microphone.....	32
Tabel 3.2 Spesifikasi Sound Card	33
Tabel 3.3 Spesifikasi Camera.....	34
Tabel 3.4 Spesifikasi Arduino Uno.....	34
Tabel 3.5 Spesifikasi Battery Lipo.....	35
Tabel 3.6 Spesifikasi Servo.....	35
Tabel 3.7 Spesifikasi DC-DC Up Converter.....	36
Tabel 3.8 Spesifikasi DC-DC Buck Converter 5A	37
Tabel 3.9 Spesifikasi DC-DC Buck Converter 12A	37
Tabel 3.10 Spesifikasi UBEC	38
Tabel 3.11 Spesifikasi performa produk	39
Tabel 3.12 Cost Estimate dan Pengeluaran	41
Tabel 3.13 Jadwal Pengerjaan	42
Tabel 3.14 Tugas Masing-Masing Anggota Kelompok.....	43
Tabel 4.1 Kebutuhan Komponen	60

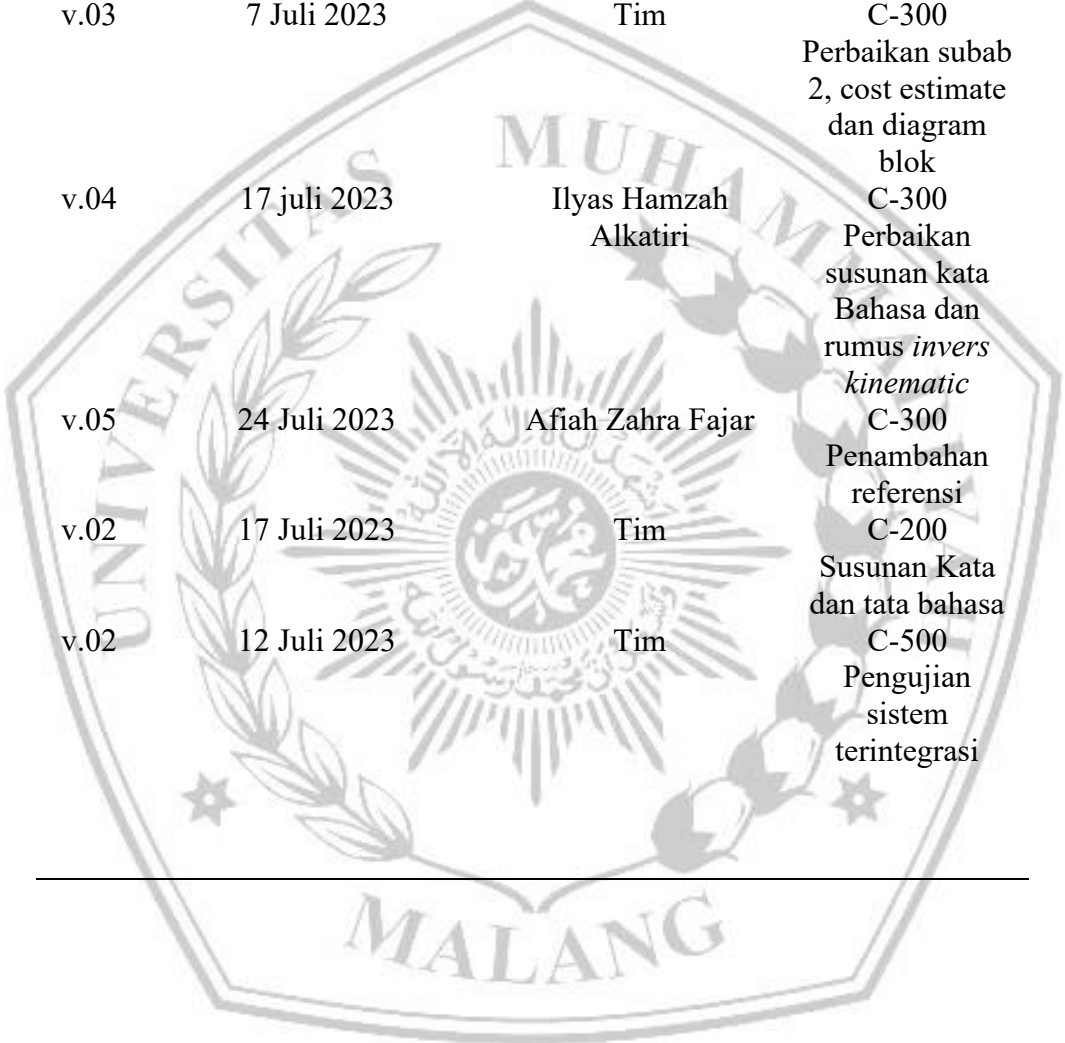
Tabel 5.1 Lingkup pengujian Arduino Uno	67
Tabel 5.2 Hasil pengujian Arduino uno	68
Tabel 5.3 Lingkup pengujian LCD 16x2	69
Tabel 5.4 Hasil Pengujian webcam	70
Tabel 5.5 Lingkup Pengujian Baterai	70
Tabel 5.6 Hasil Pengujian Baterai Lipo	71
Tabel 5.7 Lingkup Pengujian UBEC	71
Tabel 5.8 Hasil Pengujian UBEC	72
Tabel 5.9 Lingkup Pengujian step down.....	73
Tabel 5.10 Hasil Pengujian Step down	73
Tabel 5.11 Lingkup Pengujian step up.....	74
Tabel 5.12 Hasil Pengujian Step Up	74
Tabel 5.13 Lingkup Pengujian Servo.....	75
Tabel 5.14 Hasil Pengujian Step down	75
Tabel 5.15 Lingkup Pengujian Servo.....	76
Tabel 5.16 Hasil Pengujian Step down	76
Tabel 5.17 Lingkup Pengujian Relay.....	77
Tabel 5.18 Hasil Pengujian Step down	77
Tabel 5.19 Lingkup Pengujian Magnet solenoid	78
Tabel 5.20 Hasil Pengujian magnet selenoid	78



CATATAN SEJARAH PERBAIKAN

Versi	Tanggal	Oleh	Perbaikan
v.02	12 Desember 2022	Tim	C-100 Revisi sub-bab 2.2
v.03	25 Januari 2023	Tim	C-100 Merapihkan format dokumen
v.04	7 Maret 2023	Tim	C-100 Perbaikan penulisan dokumen
v.05	7 Juli 2023	Tim	C-100 Perbaikan estimasi cost
v.06	17 Juli 2023	Ilyas Hamzah Alkatiri	C-100 Perbaikan susunan kata bahasa
v.07	24 Juli 2023	Ilyas Hamzah Alkatiri	C-100 Penambahan referensi
v.02	25 Januari 2023	Tim	C-200 Perbaikan penulisan dokumen dan daftar komponen
v.03	9 Februari 2023	Tim	C-200 Diagram blok, penulisan tahun dan penambahan tugas untuk masing-masing anggota kelompok
v.04	7 Maret 2023	Tim	C-200 Perbaikan penulisan
v.05	7 Juli 2023	Tim	C-200

v.06	17 Juli 2023	Afiah Zahra Fajar	Peraikan subab 2 dan cost estimate
v.07	24 Juli 2023	Afiah Zahra Fajar	Penambahan referensi
v.02	7 Maret 2023	Tim	C-300 Perbaikan penulisan dokumen
v.03	7 Juli 2023	Tim	C-300 Perbaikan subab 2, cost estimate dan diagram blok
v.04	17 juli 2023	Ilyas Hamzah Alkatiri	C-300 Perbaikan susunan kata Bahasa dan rumus <i>invers kinematic</i>
v.05	24 Juli 2023	Afiah Zahra Fajar	C-300 Penambahan referensi
v.02	17 Juli 2023	Tim	C-200 Susunan Kata dan tata bahasa
v.02	12 Juli 2023	Tim	C-500 Pengujian sistem terintegrasi



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anders Ericsson, K. Ralf Th. Krampe. Clemens Tesch-Rome. The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. Psychological Review. Vol. 100. No. 3, 363-406. 1993
- [2] Gunasekaran,K. Design and Analysis of Articulated Inspection Arm of Robot, International Journal For trends in Engineering & Technology, Volume 5 Issue 1, 2015
- [3] Faisal Dharma Adhinata, Nur Ghaniaviyanto Ramadhan, “Review: Metode-Metode Ekstraksi Ciri dan Klasifikasi Identifikasi Pembicara,” Jurnal Media Informatika Budidarma, 2022.
- [4] Joseph Redmon, Santosh Divvala, dll, “You Only Look One: Unified, Real-Time Object Detection,” IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2016.
- [5] Oktaviani Ella Karlina, Dina Indarti, dll, “Pengenalan Objek Makanan Cepat Saji pada Video dan Real-Time Webcam Menggunakan Metode You Look Only Once (YOLO),” Jurnal Ilmiah Informatika Komputer, 2019.
- [6] Panchanand Jha, “Inverse Kinematic Analysis of Robot Manipulators,” National Institute of Technology Rourkela, 2015.

LAMPIRAN



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Ilyas Hamzah Alkatiri

NIM : 201910130311011

Judul TA : *Smart Robotic Arm for Surgical Assistant with Voice Command and Computer Vision*

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	7%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	11%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	9%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	2%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	3%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	10%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Zulfatma, M Eng, Ph D.)

Dosen Pembimbing II,

(Novendra Setyawan, ST, MT)



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Nasim Hamid
NIM : 201910130311025
Judul TA : *Smart Robotic Arm for Surgical Assistant with Voice Command and Computer Vision*

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	7%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	11%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	9%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	2%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	3%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	10%

Mengetahui

Dosen Pembimbing I,

(Zulfatman, M Eng, Ph.D.)

Dosen Pembimbing II,

(Novendra Setyawan, ST, MT)



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO & D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 129, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIASI LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Afiah Zahra Fajar
NIM : 201910130311030
Judul TA : *Smart Robotic Arm for Surgical Assistant with Voice Command and Computer Vision*

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	7%
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	11%
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	9%
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	2%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	3%
6.	Publikasi Tugas Akhir	20 %	10%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

(Zulfatman, M.Eng., Ph.D.)

Dosen Pembimbing II,

(Novendra Setyawan, ST., MT)