



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**SKRIPSI TEKNIK ELEKTRO**  
**SISTEM KENDALI LENGAN ROBOT MENGGUNAKAN WEB**  
**WEB BASED ROBOT'S ARM CONTROL SYSTEM**

Muhammad Idham

Nim : 14.12.508

Dosen Pembimbing :

Dr. I Komang Somawirata, ST, MT

Dr. Eng. Aryuanto, ST., MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1**  
**PEMINATAN TEKNIK KOMPUTER**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**September 2018**



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**SKRIPSI TEKNIK ELEKTRO**  
**SISTEM KENDALI LENGAN ROBOT MENGGUNAKAN WEB**  
**WEB BESED ROBOT'S ARM CONTROL SYSTEM**

Muhammad Idham

Nim : 14.12.508

Dosen Pembimbing :

Dr. I Komang Somawirata, ST, MT

Dr. Eng. Aryuanto, ST., MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1**  
**PEMINATAN TEKNIK KOMPUTER**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**September 2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

### SISTEM KENDALI LENGAN ROBOT MENGGUNAKAN WEB

### WEB BESED ROBOT'S ARM CONTROL SYSTEM

#### SKRIPSI

Disusun dan Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan Guna mencapai  
Gelar Serjana Teknik

Disusun Oleh :  
**MUHAMMAD IDHAM**  
NIM. 1412508

Diperikasa dan Disetujui :

Dosen Pembimbing I



Dr. Eng. I Komang Sanawirata, ST., MT  
NIP.P. 1030100361

Dosen Pembimbing II



Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT  
NIP.P. 1030800417

Mengetahui:  
Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Firdausy S., ST., MT  
NIP. 197706152005012002

MALANG  
2018

## PERNYATAAN ORIGINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Idham

Nim : 1412508

Jurusan/Peminatan : Teknik Elektro S-1 / Teknik Komputer S-1

ID KTP / Paspor : 7306082005970013

Alamat : Jl. BTN BUMI SAMATA PERMAI

Judul Skripsi : SISTEM KENDALI LENGAN ROBOT BERBASIS  
WEB

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil palagiarisme dari orang lain. Diccantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata didalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiaturisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan serta diproses dengan undang-undang yang berlaku .

Malang, 2018  
Pernyataan  
  
Muhammad Idham  
(1412508)

## **ABSTRAK**

Dalam dunia teknologi maupun kehidupan manusia sehari-hari, penggunaan robot saat ini sangat membantu dalam menyelesaikan tugas atau pekerjaan yang tidak bisa dilakukan oleh manusia. Kelebihan yang dimiliki robot memudahkan manusia dalam menyelesaikan pekerjaan. Oleh karena itu, agar dapat membantu manusia, robot lengan sebagai pemisah barang dibuat dengan tujuan untuk menghemat waktu dalam menyelesaikan pekerjaan dalam mengambil dan memindahkan barang, mendapatkan hasil akhir yang berkualitas, mengurangi resiko yang dapat membahayakan manusia

Pada penelitian ini penulis fokus pada sistem penggerak, kontrol penggerak dan monitoring melalui web yang merupakan bagian pada modul utama. Modul utama terdiri dari mainboard robot untuk menempatkan sistem operasi, web server.

Robot modular nirkabel berbasis web terdiri dari tiga unit modul, yaitu modul utama, modul pengolahan data, dan modul penggerak. Konsep ini memungkinkan terciptanya suatu sistem robot yang terintegrasi dan mempunyai fleksibilitas baik dari segi modifikasi perangkat keras maupun perangkat lunak khususnya untuk proses pengolahan data.

Kata kunci : Robot lengan, Motor servo, Arduino Uno, WEB , Kontrol Jarak Jauh

## **ABSTRACT**

In the world of technology and daily human life, the use of robots is very helpful in completing tasks or jobs that can't be done by humans. Advantages of robot is to easy human in completing the work. Therefore, in order to help humans, the robot arm as separator items was created in order to save time in completing the work in taking and moving items, get a quality end result, and reducing the risks that could harm humans.

In this study the authors focus on the drive system, drive control and monitoring via the web which is part of the main module. The main module consists of a robot mainboard to place the operating system, web server.

The web-based wireless modular robot consists of three module units, namely the main module, the data processing module, and the drive module. This concept allows the creation of an integrated robot system and has flexibility both in terms of hardware and software modifications, especially for data processing.

Keywords : Robot arm, Servo motor, Arduino Uno, WEB, Remote Control

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur atas Berkah dan Rahmat Allah SWT karena atas ridho-Nya lah penyusunan skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun 2019.

Proses pelaksanaan dan pembuatan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta banyak saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan, kesabaran serta kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, doa serta semangat dalam menyelesaikan Skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT., selaku Rektor ITN Malang
4. Bapak Dr. Ir. F. Yudi Lipraptomo, MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Ibu Dr. Irrine Budi Sulistiawati ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
6. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Dosen pembimbing I.
7. Bapak Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II.
8. Seluruh teman –teman di kampus ITN Teknik Elektro angkatan 2014.

Penulis menyadari tanpa dukungan dan bantuan mereka semua penyelesaian skripsi ini tidak bisa tercapai dengan baik. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perkembangan skripsi ini menjadi lebih baik. Akhir kata penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi maupun pihak lain serta rekan-rekan dan adik-adik mahasiswa Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang pada umumnya.

Malang , September 2018

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>LEMBAR KEASLIAN KARYA</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	vii
<b>INTISARI</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xviii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Metodologi Penelitian. ....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II. DASAR TEORI</b>	
2.1 Arduino Uno .....	5
2.2.1 Arsitektur .....	5
2.2.2 Deskripsi Arduino Uno .....	5
2.2.2.1 Program Memori.....	vii
2.2.2.1 Program Memori.....	7



2.2.2.2	Data Memori .....	7
2.2.3	Interupsi.....	7
2.2.4	<i>Timer/Counter</i> .....	8
2.2.4.1	<i>Timer/Counter0</i> .....	8
2.2	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	10
2.3	Robot Lengan.....	12
2.4	<i>Gripper</i> .....	14
2.5	Sensor TCS3200 .....	15
2.6	Motor Servo .....	17
2.6.1	Torsi/Momen Gaya .....	19
2.7	Regulator Tegangan IC 7805 dan IC 7806 .....	19

### **BAB III. PERANCANGAN PENELITIAN**

3.1	Proses Kerja dan Mekanisme Gerak Robot Lengan .....	22
3.2	Perancangan Mekanik Robot Lengan .....	24
3.3	Perancangan Perangkat Keras .....	29
3.3.1	Motor Servo.....	34
3.3.2	Regulator Tegangan menggunakan IC 7805 dan IC 7806 .....	41
3.4	Perancangan Perangkat Lunak .....	43
3.4.1	Program Pengaturan Awal Posisi Robot.....	44
3.4.2	Program Pengendali Sudut Putar Motor Servo dalam Pengambilan dan. Peletakan Objek.....	47

### **BAB III. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN**

4.1	Betuk Fisik dan Sistem Kerja Robot Lengan.....	51
4.2	Hasil Data Pengujian dan Pembahasan .....	53

4.2.1	Pengujian Sensor TCS3200.....	53
4.2.2	Pengujian Jarak Jangkauan Sensor TCS3200.....	56
4.2.3	Pengujian Arus pada Motor Servo.....	59
4.2.4	Pengamatan Pergerakan Motor Servo sebagai Aktuator Robot Lengan .....	60
4.3	Analisa dan Pembahasan Perangkat Lunak.....	63
4.3.1	Pengendali Motor Servo.....	63
4.3.2	Identifikasi Warna Sensor TCS3200.....	68
4.4	Analisa Keberhasilan Alat.....	72
	<b>Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>76</b>
	<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>77</b>
	<b>Lampiran .....</b>	<b>L1</b>

# DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	Diagram Blok Sistem ..... 3
Gambar 2.1	Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega8535 ..... 6
Gambar 2.2	<i>Mode Phase Correct</i> PWM..... 9
Gambar 2.3	<i>Mode Fast</i> PWM..... 10
Gambar 2.4	Baris dan Kolom Karakter pada LCD 16x2 ..... 10
Gambar 2.5	Konfigurasi kaki LCD 16x2 ..... 11
Gambar 2.6	Anatomi Robot Lengan ..... 12
Gambar 2.7	Sistem Robot Lengan ..... 13
Gambar 2.8	Jenis <i>Gripper</i> Mekanik..... 14
Gambar 2.9	Konfigurasi pin dan Blok Fungsional TCS3200 ..... 15
Gambar 2.10	<i>Sample</i> Warna dan Komposisi RGB ..... 16
Gambar 2.11	Motor Servo..... 17
Gambar 2.12	Konfigurasi Pin Motor Servo ..... 17
Gambar 2.13	Sinyal untuk Mengendalikan Motor Servo..... 18
Gambar 2.14	Lebar Pulsa dan Posisi Servo ..... 18
Gambar 2.15	Penyearah Gelombang Penuh..... 20
Gambar 2.16	IC Regulator ..... 20
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem Robot Lengan..... 22
Gambar 3.2	Keseluruhan Sistem Robot Lengan ..... 23
Gambar 3.3	Model Anatomi Robot Lengan..... 24
Gambar 3.4	Robot Lengan Komponen 1 ..... 25

Gambar 3.5	Robot Lengan Komponen 2 .....	25
Gambar 3.6	Robot Lengan Komponen 3 dan 4.....	26
Gambar 3.7	Tinggi Total Robot Lengan.....	26
Gambar 3.8	Posisi Penempatan Barang .....	27
Gambar 3.9	Sketsa Robot Lengan Komponen 1 dan Komponen 3.....	27
Gambar 3.10	Sketsa Robot Lengan Komponen 2 , Komponen 4 dan Poros.....	28
Gambar 3.11	<i>Gripper</i> .....	28
Gambar 3.12	Jarak Robot Lengan dengan Objek dan Wadahnya.....	29
Gambar 3.13	Rangkaian Osilator ATmega8535 .....	30
Gambar 3.14	Rangkaian Reset ATmega8535 .....	30
Gambar 3.15	Rangkaian Sistem Minimum ATmega8535 .....	32
Gambar 3.16	Rangkaian LCD 16x2.....	33
Gambar 3.17	Pengaturan <i>Port</i> LCD pada <i>Code Vision AVR</i> .....	33
Gambar 3.18	Rangkaian Sensor TCS3200 terhubung ATmega8535.....	34
Gambar 3.19	Motor Servo HXT5010.....	35
Gambar 3.20	Motor Servo Futaba3003 .....	35
Gambar 3.21	Rangkaian Servo ke Mikrokontroler .....	36
Gambar 3.22	PWM Motor Servo HXT5010. ....	39
Gambar 3.23	PWM Motor Servo Futaba3003 .....	39
Gambar 3.24	Rangkaian Regulator Tegangan .....	42
Gambar 3.25	Diagram Alir Utama.....	43
Gambar 3.26	Diagram Alir Pengaturan Posisi Awal Robot .....	44
Gambar 3.27	Perioda 1 Gelombang .....	45
Gambar 3.28	Diagram Alir Identifikasi Warna Objek.....	46
Gambar 3.29	Diagram Alir Servo Mode Merah.....	48

Gambar 3.30	Diagram Alir Servo Mode Biru .....	49
Gambar 3.31	Diagram Alir Servo Mode Hijau .....	50
Gambar 4.1	Sistem Minimum ATmega8535 .....	51
Gambar 4.2	Regulator Tegangan .....	51
Gambar 4.3	Robot Lengan Keseluruhan .....	52
Gambar 4.4	Penempatan Objek, TCS3200 dan sistem minimum .....	52
Gambar 4.5	Robot Lengan .....	52
Gambar 4.6	TCS3200.....	52
Gambar 4.7	Objek Berwarna.....	52
Gambar 4.8	Wadah Objek.....	52
Gambar 4.9	Jarak Objek 2,5 cm.....	57
Gambar 4.10	Jarak Objek 3 cm.....	57
Gambar 4.11	Jarak Objek 4 cm.....	57
Gambar 4.12	Jarak Objek 5 cm.....	58
Gambar 4.13	Jarak Objek 6 cm.....	58
Gambar 4.14	Jarak Objek 7 cm.....	58
Gambar 4.15	Jarak Objek 8 cm.....	58
Gambar 4.16	Jarak Objek 9 cm.....	59
Gambar 4.17	Pengukuran Arus Motor Servo.....	59
Gambar 4.18	Sudut Putar Motor Servo 0° .....	60
Gambar 4.19	Sudut Putar Motor Servo 45°.....	60
Gambar 4.20	Sudut Putar Motor Servo 90°.....	61
Gambar 4.21	Pengamatan Sudut Putar Motor Servo 3 saat 0° .....	61
Gambar 4.22	Pengamatan Sudut Putar Motor Servo 3 saat 28° .....	61
Gambar 4.23	Pengamatan Sudut Putar Motor Servo Poros saat 40° .....	62

Gambar 4.24	Pengamatan Sudut Putar Motor Servo Poros saat $80^{\circ}$ .....	62
Gambar 4.25	Pengamatan Sudut Putar Motor Servo Poros saat $120^{\circ}$ .....	62
Gambar 4.26	Tampilan LCD saat Objek Merah.....	71
Gambar 4.27	Tampilan LCD saat Objek Biru.....	71
Gambar 4.28	Tampilan LCD saat Objek Hijau.....	72
Gambar 4.29	Tampilan LCD saat Tidak Ada Objek.....	72

# DAFTAR TABEL

## Halaman

Tabel 2.1	Hubungan PIN dan Interrupt.....	8
Tabel 2.2	Konfigurasi kaki LCD 16x2. ....	11
Tabel 2.3	Kombinasi Kaki Selektor.....	16
Tabel 2.4	Penskalaan Frekuensi <i>Output</i> TC3200.....	16
Tabel 2.5	Regulator Tegangan Positif Seri 78XX .....	21
Tabel 3.1	Penggunaan <i>Port</i> pada Mikrokontroler.....	31
Tabel 3.2	Karakteristik Motor Servo .....	35
Tabel 3.3	Perhitungan Sudut Putar Motor Servo .....	37
Tabel 3.4	Data Pengujian Motor Servo.....	38
Tabel 3.5	Perhitungan Torsi Motor Servo pada Robot Lengan .....	40
Tabel 4.1	Data Pengujian Sensor TCS3200 pada Kondisi Cahaya Ruang Terang dan pada Kondisi Ruang Gelap.....	54
Tabel 4.2	Nilai Rata-Rata R G B Ruang Terang dan pada Ruang Gelap .....	56
Tabel 4.3	Data Pengujian Jarak Jangkauan TCS3200.....	57
Tabel 4.4	Data Pengujian Tegangan dan Arus Motor Servo.....	59
Tabel 4.5	Data Hasil Percobaan Robot dalam Mengambil dan Meletakkan Objek Berwarna yang Tersusun Secara Acak.....	73
Tabel 4.6	Data Hasil Percobaan Robot dalam Mengambil dan Meletakkan Objek Berwarna yang Tersusun Secara Berurutan.....	74