



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**SKRIPSI TEKNIK ELEKTRONIKA**

**Rancang Bangun Sistem Kendali Robot Tangan  
Lima Jari Menggunakan Flex-Sensor Dan Potensio  
Meter Yang Dipasang Pada Tangan Manusia**

Abdul Aziz Muhtar  
NIM 1412230

**Dosen Pembimbing**

M. Ibrahim Ashari, ST, .MT

Dr.Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, .MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Institut Teknologi Nasional Malang**

**Februari 2019**

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI ROBOT  
TANGAN LIMA JARI MENGGUNAKAN FLEX-  
SENSOR DAN POTENSIOMETER YANG  
DIPASANG PADA TANGAN MANUSIA**

**SKRIPSI**

Abdul Aziz Muhtar  
NIM 1412230

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada  
Program Studi Teknik Elektro S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa Dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I



M. Ibrahim Ashari, ST., MT  
NIP.P.1030100358

Dosen Pembimbing II



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

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Irrine Budi Sulistrawati, ST., MT  
NIP. 197706152005012002

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abdul Aziz Muhtar  
Nim : 1412230  
Jurusan / peminatan : Teknik Elektro / Elektronika S1  
ID KTP : 5203190804990001  
Judul skripsi : Rancang Bangun Sistem Kendali Robot Tangan Lima Jari Menguunakan Flex-sensor dan potensiometer Yang Dipasang Pada Tangan Manusia

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri, dan bukan hasil plagiarism dari orang lain, dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata didalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur plagiarism, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan perundang undangan yang berlaku.

Malang, maret 2019

Yang membuat pernyataan



# **RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI ROBOT TANGAN LIMA JARI MENGGUNAKAN FLEX- SENSOR DAN POTENSIOMETER YANG DIPASANG PADA TANGAN MANUSIA**

**Abdul Aziz Muhtar**

**Email : [azizmuhtar.am@gmail.com](mailto:azizmuhtar.am@gmail.com)**

Peminatan Teknik Elektronika  
Program Studi Teknik Elektro S-1  
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang

## ***Abstrak***

*Abstrak – Teknologi memiliki peran yang sangat penting. Peran teknologi telah banyak digunakan diberbagai kehidupan manusia saat ini. Semakin tingginya tingkat mobilitas masyarakat saat ini merupakan faktor dikembangkan teknologi yang lebih efisien. Pemanfaatn teknologi banyak dipergunakan dalam lingkungan masyarakat saat ini, misalnya : lingkungan yang berbahan kimia, yang berbahaya disentuh langsung oleh tangan manusia. Robot dengan jari-jari sangat bermanfaat untuk robot humanoid, dimana dewasa ini perkembangan robot semakin menyerupai manusia, sehingga detail jari-jaripun mau tidak mau harus se-fleksible dan terlihat persis layaknya jari-jari manusia. Fungsi yang dapat dengan jelas terlihat adalah pada robot penari, dimana dengan menambahkan fleksibelitas pada jari robot, robot yang dilombakan (KRSI) dapat terlihat menari layaknya tarian manusia.*

***Kata kunci*** - *Arduino,potensiometer,fleks sensor,inmoov fingerstarter*

# **RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI ROBOT TANGAN LIMA JARI MENGGUNAKAN FLEX- SENSOR DAN POTENSIOMETER YANG DIPASANG PADA TANGAN MANUSIA**

**Abdul Aziz Muhtar**

**Email : [azizmuhtar.am@gmail.com](mailto:azizmuhtar.am@gmail.com)**

Peminatan Teknik Elektronika  
Program Studi Teknik Elektro S-1  
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang

## ***Abstrak***

*Technology has a very important role. The role of technology has been widely used in various human life today. The increasingly high level of community mobility is now a factor in developing more efficient technology. The use of technology is widely used in today's society, for example: a chemical environment, which is directly touched by human hands. Robots with fingers are very useful for humanoid robots, where the development of robots increasingly resembles humans, so that the detail of the fingers would inevitably be as flexible and look exactly as human fingers. The function that can be clearly seen is the dancer robot, where by adding flexibility to the robot's finger, the robot that is contested (KRSI) can be seen dancing like a human dance.*

**Keywords** - Arduino, potentiometer, flex sensor, inmoov finger starter

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang dengan segala Kasih dan Anugrah-Nya, telah memberikan kekuatan, kesabaran, bimbingan dan perlindungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul:

### **RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI ROBOT TANGAN LIMA JARI MENGGUNAKAN FLEX-SENSOR DAN POTENSIOMETER YANG DIPASANG PADA TANGAN MANUSIA**

Pembuatan skripsi ini disusun guna memenuhi syarat akhir kelulusan pendidikan jenjang Strata I di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan baik moril maupun materil, saran dan dorongan semangat dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT. selaku rektor ITN Malang.
2. Bapak Dr. Ir. F Yudi Limpraptono, MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Ibu Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
4. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
5. Bapak M. Ibrahim Ashari, ST,. MT. selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST,.MT selaku Dosen Pembimbing II.
7. Dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak yang perlu disempurnakan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penulis mohon maaf kepada semua pihak bilamana selama penyusunan skripsi ini penulis membuat kesalahan secara tidak sengaja maupun sengaja dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK BAHASA INDONESIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK BAHASA INGGRIS.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>

## **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batas Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Tujuan skripsi dan manfaat.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

## **BAB II DASAR TEORI**

2.1 Derajat Kebebasan.....	6
2.2 Akuator Robot.....	6
2.3 Sensor flexs.....	7
2.4 Potensiometer.....	8
2.5 Motor servo.....	10
2.6 Arduino.....	11
2.7 Bluetooth module HC-05.....	12

## **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Pendahuluan.....	14
3.2 Perancangan system.....	14
3.3 Prinsip kerja.....	15
3.4 Pemilihan komponen.....	16
3.4.1 komponen pengendali.....	16
3.5 Perancangan mekanik robot .....	17
3.6 Prinsip kerja sensor.....	18
3.7 Perancangan elektronik.....	19
3.7.1 perancangan sensor.....	19
3.7.2 perancangan Akuator robot.....	20

3.8	Diagram alir.....	20
3.8.1	pengendali robot.....	22
3.8.2	pembacaan data fleks sensor.....	22
3.8.3	pembacaan data Potensiometer.....	22

## **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

4.1	Pendahuluan.....	23
4.2	Pengukuran menggunakan potensiometer.....	23
4.3	Pengukuran supplay.....	23
4.4	Pengujian fleks sensor.....	24
4.4.1	peralatan yang digunakan.....	24
4.4.2	langkah pengujian.....	24
4.5	Hasil pengujian fleks sensor.....	25
4.5.1	pada jari jempol.....	25
4.5.2	pada jari telunjuk.....	27
4.5.3	pada jari tengah.....	29
4.5.4	pada jari manis.....	31
4.5.5	pada jari kelingking.....	33
4.6	Pengujian konfigurasi sensor flexs dan servo robot.....	35
4.6.1	pada jari jempol.....	35
4.6.2	pada jari telunjuk.....	36
4.6.3	pada jari tengah.....	38
4.6.4	pada jari manis.....	39
4.6.5	pada jari kelingking.....	41
4.7	Pengolahan sinyal dari sensor keakuator.....	43
4.8	Pengujian memegang benda benda.....	44

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	46

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **DAFTAR GAMBAR**



Gambar 2.1 Dimensi Flex-sensor.....	7
Gambar 2.2 Rangkaian mendasar flexs sesnspr.....	8
Gambar 2.3 fisik Flex-sensor.....	8
Gambar 2.4 fisik potensiometer.....	9
Gambar 2.5. rangkaian dasar potensio.....	10
Gambar 2.6 Motor Servo.....	10
Gambar 2.7 arduino nano.....	11
Gambar 2.8 fisik potensiometer.....	13
Gambar 3.1 Blok Diagram Rancangan Sistem.....	14
Gambar 3.2 arduino nano ke HC-05.....	16
Gambar 3.4 Desain Mekanik robto pengikut.....	17
Gambar 3.5 Desain Mekanik robot pengikut tampak atas.....	18
Gambar 3.6 Rangkaian Sistem Pengendali Atmega 328.....	19
Gambar 3.7 Rangkaian control servo Atmega 2560.....	20
Gambar 3.7 flowchart system.....	21
Gambar 4.1 pengukuran pada kelengkungan 0°.....	25
Gambar 4.2 pengukuran pada kelengkungan 20°.....	25
Gambar 4.3 pengukuran pada kelengkungan 40°.....	25
Gambar 4.4 pengukuran pada kelengkungan 60°.....	25
Gambar 4.5 pengukuran pada kelengkungan 90°.....	26
Gambar 4.6 pengukuran pada kelengkungan 0°.....	27
Gambar 4.7 pengukuran pada kelengkungan 20°.....	27
Gambar 4.8 pengukuran pada kelengkungan 40°.....	27
Gambar 4.9 pengukuran pada kelengkungan 60°.....	27
Gambar 4.10 pengukuran pada kelengkungan 90°.....	28
Gambar 4.11 pengukuran pada kelengkungan 0°.....	29
Gambar 4.12 pengukuran pada kelengkungan 20°.....	29
Gambar 4.13 pengukuran pada kelengkungan 40°.....	29
Gambar 4.14 pengukuran pada kelengkungan 60°.....	29
Gambar 4.15 pengukuran pada kelengkungan 90°.....	30
Gambar 4.16 pengukuran pada kelengkungan 0°.....	31
Gambar 4.17 pengukuran pada kelengkungan 20°.....	31
Gambar 4.18 pengukuran pada kelengkungan 40°.....	31
Gambar 4.19 pengukuran pada kelengkungan 60°.....	31
Gambar 4.20 pengukuran pada kelengkungan 90°.....	32
Gambar 4.21 pengukuran pada kelengkungan 0°.....	33
Gambar 4.22 pengukuran pada kelengkungan 20°.....	33
Gambar 4.23 pengukuran pada kelengkungan 40°.....	33

Gambar 4.24 pengukuran pada kelengkungan 60°.....	33
Gambar 4.25 pengukuran pada kelengkungan 90°.....	34
Gambar 4.26 posisi servo ketika flex 0° servo berputar 0°.....	35
Gambar 4.27 kelengkungan jari robot ketika flex 0° jari robot melengkung 10°.....	35
Gambar 4.28 posisi servo ketika flex 90° servo berputar 120°.....	35
Gambar 4.29 kelengkungan jari robot ketika flex 90° jari robot melengkung 80°.....	35
Gambar 4.30 posisi servo ketika flex 0° servo berputar 0°.....	36
Gambar 4.31 kelengkungan jari robot ketika flex 0° jari robot melengkung 20°.....	36
Gambar 4.32 posisi servo ketika flex 90° servo berputar 90°.....	37
Gambar 4.33 kelengkungan jari robot ketika flex 90° jari robot melengkung 70°.....	37
Gambar 4.34 posisi servo ketika flex 0° servo berputar 0°.....	38
Gambar 4.35 kelengkungan jari robot ketika flex 0° jari robot melengkung 30°.....	38
Gambar 4.36 posisi servo ketika flex 90° servo berputar 120°.....	38
Gambar 4.37 kelengkungan jari robot ketika flex 90° jari robot melengkung 90°.....	38
Gambar 4.38 posisi servo ketika flex 0° servo berputar 0°.....	39
Gambar 4.39 kelengkungan jari robot ketika flex 0° jari robot melengkung 30°.....	39
Gambar 4.40 posisi servo ketika flex 0° servo berputar 120°.....	40
Gambar 4.41 kelengkungan jari robot ketika flex 90° jari robot melengkung 80°.....	40
Gambar 4.42 posisi servo ketika flex 0° servo berputar 0°.....	41
Gambar 4.43 kelengkungan jari robot ketika flex 0° jari robot melengkung 10°.....	41
Gambar 4.44 kelengkungan jari robot ketika flex 90° jari robot melengkung 120°.....	41
Gambar 4.45 kelengkungan jari robot ketika flex 90° jari robot melengkung 80°.....	41
Gambar 4.46 pengujian memegang obeng.....	44
Gambar 4.47 pengujian memegang cutter.....	44
Gambar 4.48 pengujian memegang tomat.....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Pengukuran Lengan Pengendali.....	23
Tabel 4.2 Konfigurasi Flex-sensor robot Pengendali.....	24
Tabel 4.3 pengukuran tegangan flex sensor jempol.....	26
Tabel 4.4 pengukuran tegangan flex sensor telunjuk.....	27
Tabel 4.5 pengukuran tegangan flex sensor tengah.....	30
Tabel 4.6 pengukuran tegangan flex sensor jari manis.....	32
Tabel 4.7 pengukuran tegangan flex sensor kelingking.....	34
Tabel 4.8 keselarasan antara jari pengendali dan jari robot pada jari jempol.....	36
Tabel 4.9 keselarasan antara jari pengendali dan jari robot pada jari telunjuk.....	37
Tabel 4.10 keselarasan antara jari pengendali dan jari robot pada jari tengah.....	39
Tabel 4.11 keselarasan antara jari pengendali dan jari robot pada jari manis.....	40
Tabel 4.12 keselarasan antara jari pengendali dan jari robot pada jari kelingking.....	42
Tabel 4.13 keselarasan antara sinyal dari jari jempol ke akuator pada robot .....	43

