

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENGENDALIAN LENGAN ROBOT JARAK JAUH MENGGUNAKAN
NRF24L01 BERBASIS ARDUINO UNO R3**



ALFAN ALI FAHMI

41416110079

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2017

**LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGENDALIAN LENGAN ROBOT JARAK JAUH MENGGUNAKAN
NRF24L01 BERBASIS ARDUINO UNO R3**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Alfian Ali Fahmi

NIM : 41416110079

Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing : Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2017**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alfani Ali Fahmi
NIM : 41416110079
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Pengendalian Lengan Robot Jarak Jauh
Menggunakan NRF24L01 Berbasis Arduino UNO
R3

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkannya sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

MERCU BUANA

Penulis,



Alfani Ali Fahmi

**LEMBAR PENGESAHAN
PENGENDALIAN LENGAN ROBOT JARAK JAUH MENGGUNAKAN
NRF24L01 BERBASIS ARDUINO UNO R3**



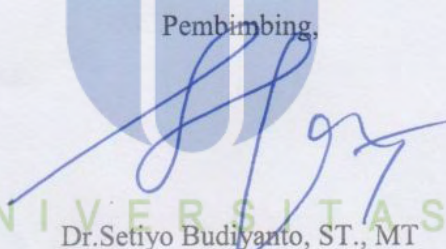
Disusun Oleh :

Nama : Alfian Ali Fahmi

NIM : 41416110079

Program Studi : Teknik Elektro

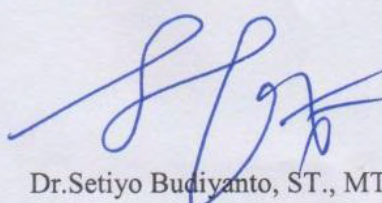
Pembimbing,



Dr. Setiyo Budiyananto, ST., MT

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



Dr. Setiyo Budiyananto, ST., MT

ABSTRAK

Perkembangan teknologi hingga saat ini berkembang begitu pesat salah satunya dibidang robotika. Robot sendiri merupakan sebuah sistem mekatronika yaitu gabungan antara mekanik, elektronik, dan kendali. Banyak disekeliling kita terutama pada bidang industri terdapat robot yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan salah satunya adalah lengan robot.

Secara prinsip dasar, lengan robot berfungsi sebagai pengganti lengan manusia. Sistem lengan robot ini memiliki 4 derajat kebebasan atau 4 *DoF* (*Degree Of Freedom*). Terdiri dari 5 buah servo sebagai aktuator, kontroller menggunakan 2 buah Arduino Uno, *joystick* playstation2 yang dimanfaatkan sebagai input, serta 2 buah modul NRF24L01 sebagai media komunikasi jarak jauh. Arduino pertama dihubungkan ke *joystick* playstation2 dan NRF24L01 yang dimaksudkan sebagai transmitter, dengan kata lain digunakan untuk menggerakkan lengan robot. Arduino kedua dihubungkan dengan lengan robot dan NRF24L01 yang dimaksudkan sebagai *receiver* atau penerima sinyal kemudian diolah menjadi pergerakan lengan robot.

Berdasarkan hasil analisa dari pengujian yang telah dilakukan, jarak maksimum yang dapat dilakukan untuk pengendalian robot secara nirkabel pada ruangan terbuka adalah 52 meter sedangkan jarak maksimum yang dapat dilakukan untuk pengendalian robot secara nirkabel pada ruangan tertutup adalah 30 meter. Kemampuan beban maksimal yang mampu diangkat robot lengan secara bebas yaitu <80ml air. Robot lengan ini dapat di aplikasikan pada penanganan cairan kimia berbahaya yang membahayakan bagi manusia.

Kata kunci : robot, servo, NRF24L01, Arduino, *DOF*(*Degree Of Freedom*), *joystick*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas ridho-Nya laporan tugas akhir berjudul **“PENGENDALIAN LENGAN ROBOT JARAK JAUH MENGGUNAKAN NRF24L01 BERBASIS ARDUINO UNO R3”** ini dapat terselesaikan dengan maksimal. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan umat, Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan suri tauladan kepada umat – umatNya.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas mercubuana.

Selama pembuatan Tugas Akhir ini, penulis mendapat bantuan, dukungan dan motivasi dari berbagai pihak baik secara langsung dan tidak langsung, untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak dan Ibu atas segala doa, semangat, motivasi, kasih sayang yang hangat dan segalanya yang tidak dapat dihitung secara materi.
2. Bapak Dr.Setiyo Budiyanto, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana dan dosen pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberikan saran, masukan, bimbingan, dan motivasi dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
3. Seluruh dosen, staff pengajar, dan staff akademik dan karyawan Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana yang telah memberikan ilmu dan pelayanan.
4. Terimakasih yang sangat spesial kepada Putri Novitasari yang selalu menuntut, memberi semangat, bantuan, kesabaran sertadoa untuk cepat menyelesaikan tugas ini.
5. Semua teman-teman angkatan 17 yang telah mencerakan hari – hari selama perkuliahan.
6. Terimakasih juga kepada Afrizal, David, Ruth, Rokhmat, Rakhmat,Lutfi, Afria, Rais dan juga dek Alfi yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

7. Tak lupa terimakasih juga kepada teman-teman kerja PT.PJB UP Muara Karang khususnya Regu D PLTU 45.
8. Semua pihak baik teman, sahabat, kakak dan adik angkatan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidaklah sempurna. Oleh karena itu penulis secara senang hati menerima kritik dan dan saran. Semoga Tugas Akhir ini memberikan manfaat kepada siapa pun dan juga dapat dikembangkan lebih baik di kemudian hari.

Jakarta, 17 November 2017



Jakarta, 17 November 2017

Alfan Ali Fahmi

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	2
1.6. Metode Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Robot.....	8
2.2.2 Lengan Robot.....	9
2.2.3 Arduino Uno	10
2.2.4 Motor Servo	12
2.2.5 NRF24L01	14
2.2.6 Pita Frekuensi.....	15
2.2.7 Joystick Playstation.....	17
2.2.8 Power Supply	19
2.2.9 Komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface).....	19
BAB III PERANCANGAN SISTEM	20

3.1	Gambaran Perancangan Sistem.....	20
3.2	Perancangan Mekanik.....	22
3.3	Perancangan <i>Hardware Transmitter</i>	24
3.4	Perancangan <i>Hardware Receiver</i>	25
3.5	Perancangan <i>Software Transmitter</i>	27
3.6.1	<i>Header</i>	29
3.6.2	Program Utama	29
3.6.3	Sub Program bacak kode akses	30
3.6.4	Sub Program konversi kode akses.....	32
3.6	Perancangan <i>Software Receiver</i>	34
3.6.1	<i>Header</i>	35
3.6.2	Program Utama	35
3.6.3	Sub Program Eksekusi Kode Arah.....	36
3.7	Proses <i>Assembly</i> Perancangan Sistem.....	38
BAB IV DATA HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA		40
4.1	Hasil Perancangan Sistem.....	40
4.2	Hasil Pengujian Jarak.....	41
4.3	Pengujian Beban Maksimal	42
4.4	Analisa Sistem	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Board Arduino Uno	10
Gambar 2.2 Contoh PWM pada servo.....	13
Gambar 2.3 Contoh motor servo	13
Gambar 2.4 Susunan kabel pada motor servo	14
Gambar 2.5 Modul NRF24L01	14
Gambar 2.6 <i>Joystick</i> Playstation.....	17
Gambar 2.7 Kabel pin out pada <i>joystick</i> Playstation	18
Gambar 3.1 Diagram blok sistem.....	20
Gambar 3.2 Flowchart keseluruhan sistem	21
Gambar 3.3 Perancangan lengan robot.....	22
Gambar 3.4 Base plate robot	23
Gambar 3.5 Mekanik penghubungn <i>Shoulder</i> dan <i>Elbow</i>	23
Gambar 3.6 Mekanik penghubung <i>Elbow</i> dan <i>Wrist</i>	23
Gambar 3.7 Skematik <i>shield</i> Arduino <i>transmitter</i>	24
Gambar 3.8 <i>Board shield</i> Arduino <i>transmitter</i>	25
Gambar 3.9 Skematik <i>shield</i> Arduino <i>receiver</i>	25
Gambar 3.10 <i>Board shield</i> Arduino <i>receiver</i>	26
Gambar 3.11 Skematik penurun tegangan pada <i>power supply</i>	27
Gambar 3.12 Flowchart program utama <i>transmitter</i>	30
Gambar 3.13 Program utama <i>transmitter</i>	30
Gambar 3.14 Sub program baca kode akses.....	31
Gambar 3.15 Flowchart sub program baca kode akses	32
Gambar 3.16 Program konversi kode akses	33
Gambar 3.17 Flowchart sub program konversi kode akses.....	34
Gambar 3.19 Flowchart program utama <i>receiver</i>	35
Gambar 3.20 Sub program eksekusi kode arah servo1	36
Gambar 3.21 Flowchart sub program eksekusi kode arah.....	37

Gambar 3.22 Program reset servo1	37
Gambar 4.1 Hasil perancangan robot	41
Gambar 4.2 Hasil perancangan remot	42



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Aplikasi spektrum frekuensi.....	16
Tabel 2.2 Kabel pin out pada <i>joystick</i> Playstation.....	18
Tabel 3.1 Kode akses <i>joystick</i> pada Arduino	31
Tabel 3.2 Konversi kode akses ke kode arah	33
Tabel 3.3 Kode arah dan pengalamatan tiap servo.....	36
Tabel 4.1 Pengujian pengukuran jarak pada ruangan terbuka.....	41
Tabel 4.2 Pengujian pengukuran jarak pada ruangan tertutup	42
Tabel 4.3 Pengujian beban maksimal.....	43

