

**PERANCANGAN
ROBOT LENGAN DENGAN PENGENDALI BERUPA GESTUR TANGAN
MANUSIA MELALUI JARINGAN INTERNET**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat
Strata-1 pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

Damar Nur Ichwan

20140120108

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Damar Nur Ichwan
Nim : 20140120108
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir yang berjudul *“PERANCANGAN ROBOT LENGAN DENGAN PENGENDALI BERUPA GESTUR TANGAN MANUSIA MELALUI JARINGAN INTERNET”* ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan saya sendiri., bukan hasil plagiasi dari karya pihak manapun, terkecuali dasar teori yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Yogyakarta, 7 Mei 2018



Damar Nur Ichwan

HALAMAN MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagi kamu. Dan boleh jadi kamu mencintai sesuatu, padahal ia amat buruk bagi kamu. Allah Maha Mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui” (Al-Baqarah, 216)

“Allah tidak akan membebani seseorang diluar kesanggupannya” (Al-Baqarah, 286)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan” (QS Al-Insyirah, 6)

“Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak memanfaatkannya menggunakan untuk memotong, ia akan memotongmu” (HR. Muslim)

“Barang siapa yang menginginkan kebahagiaan di dunia maka haruslah dengan ilmu, barang siapa yang menginginkan kebahagiaan di akhirat haruslah dengan ilmu, dan barang siapa yang menginginkan kebahagiaan pada keduanya maka haruslah dengan ilmu” (HR. ibn Asakir)

“Allah mencintai pekerjaan yang apabila bekerja ia menyelesaikannya dengan baik” (HR. Thabrani)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk mendapatkan status sarjana (S1) di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta jurusan Teknik Elektro.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada:

1. Kedua kedua orang tua penulis (Bapak Sabarno & Ibu Siti Maryatul Kibtiyah), kakak (Nouvanti Rahmawati), serta adik-adik (Verdina Wulan Rahmanti & Bagus Fatkhurrohman) yang telah menjadi *base support* utama penulis selama kuliah
2. Kepala Jurusan Teknik Elektro UMY DR. Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T. yang telah memberikan berbagai bantuan semasa penulis kuliah
3. Dosen Pembimbing I (Iswanto, S.T., M.Eng.) dan Dosen Pembimbing II (Karisma Trinanda Putra, S.ST, M.T.) yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama pembuatan, dan penyusunan tugas akhir ini
4. Bapak Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini
5. Seluruh staf dosen pengajar dan staf laboratorium teknik elektro UMY yang telah memberikan ilmu selama penulis menempuh pendidikan di teknik elektro UMY
6. Febrian, Gading, Irpan, Iwan, Amir, Atun, Ulfi, Noor, Mba Ning, Robi, Gilang yang telah membantu penulis hingga pendadaran tugas akhir ini
7. Manda yang telah menjadi salah satu *base support* penulis selama pembuatan hingga pendadaran tugas akhir ini

8. Teman-teman Kos Putra Janaka terutama teman seperjuangan skripsi Febrian, Alan, Egit, Amel, Darel yang telah bersama-sama saling membantu di tanah rantau
9. Rekan-rekan elektro 2014 terutama kelas C yang telah bersama menuntut ilmu dan membantu penulis selama kuliah
10. Teman-teman DC UMY, KARATE, DAF PRODUCTION, TAE 2015, KRI 2015, ABU ROBOOCON 2015, KMTE 2015/2016, ELECRO FAIR 2016, PROYEK VIDEO PROFIL TE UMY, FFPI 2016, BLACK CIRCUS COFFEE BAR AND KITCHEN, KKN 95 UMY 2017, KERJA PRAKTIK PT PETROKIMIA GRESIK, dan MUSIC COVER yang telah memberikan pengalaman dan kesan positif kepada penulis
11. Semua pihak yang turut membantu penulis selama kuliah baik secara langsung maupun tidak langsung

Semoga amal baik mereka mendapatkan balasan berlipat ganda dari Allah SWT.

Perlu disadari bahwa dengan segala keterbatasan, Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna,. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kedepan.

Yogyakarta, 7 Mei 2018



Damar Nur Ichwan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
1 BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Perancangan	3
1.5 Manfaat Perancangan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Robot Lengan	8
2.2.2 Arduino	9

2.2.3	ESP8266.....	10
2.2.4	Arduino IDE.....	11
2.2.5	Akselerometer.....	12
2.2.6	Magnetometer.....	13
2.2.7	LM35.....	13
2.2.8	Motor Servo.....	14
2.2.9	Adafruit 16-Channel PWM Servo Driver.....	15
2.2.10	Komunikasi Sejal.....	16
2.2.11	Komunikasi I2C.....	16
2.2.12	LCD 16x2.....	17
2.2.13	Relay 1CH.....	18
2.2.14	Buzzer (Bel).....	18
2.2.15	<i>Switching Regulator</i>	19
2.2.16	USB to TTL <i>Converter</i>	19
2.2.17	GSM.....	20
2.2.18	WiFi.....	20
2.2.19	MiFi.....	21
2.2.20	Internet.....	21
2.2.21	MQTT.....	22
3	BAB III METODOLOGI PERANCANGAN.....	26

3.1	Komponen dan Persediaan	26
3.2	Alat dan Mesin yang Diperlukan	27
3.3	Aplikasi dan Layanan <i>Online</i>	28
3.4	Sistem	28
3.5	Desain	30
3.5.1	Pengendali	30
3.5.2	Robot.....	32
3.5.3	Konversi Desain 3 Dimensi ke 2 Dimensi	35
3.6	Pengkabelan	36
3.6.1	Pengkabelan Sistem Pengendali.....	36
3.6.2	Pengkabelan Sistem Robot.....	37
3.7	Diagram Alir Program	39
3.7.1	Diagram Alir Program bagian Pengendali	39
3.7.2	Broker.....	43
3.7.3	Robot.....	44
3.8	Pengujian	48
3.8.1	Prosedur Pengujian	49
	Berikut prosedur pengujian yang dilakukan ada perancangan ini:	49
3.9	Perbaikan	50
4	BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS	51

4.1	Percobaan I	51
4.1.1	Data Hasil Pengujian.....	51
4.1.2	Analisis.....	52
4.2	Percobaan II	54
4.2.1	Data Hasil Pengujian.....	54
4.2.2	Analisis.....	55
4.3	Percobaan III	57
4.3.1	Data Hasil Pengujian.....	57
4.3.2	Analisis.....	58
4.4	Perbandingan antar Percobaan	60
4.4.1	Data Perbandingan	60
4.4.2	Analisis.....	61
5	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	62
6	DAFTAR PUSTAKA	63
7	LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Bagian-bagian dan Arah Kebebasan Robot Lengan 5 DOF	9
Gambar 2. 2	Arduino Pro Mini.....	10
Gambar 2. 3	Pin Out ESP01	11
Gambar 2. 4	Tampilan Arduino IDE	12
Gambar 2. 5	Pin Out GY61	12
Gambar 2. 6	Pin Out HMC5883L	13
Gambar 2. 7	Pin LM35	14
Gambar 2. 8	Pin Out Adafruit 16-Channel PWM Servo Driver	16
Gambar 2. 9	Pin Out LCD 16x2	18
Gambar 2. 10	Relay pin.....	18
Gambar 2. 11	USB to TTL Converter	20
Gambar 2. 12	Konsep Publish/Subscribe MQTT	23
Gambar 2. 13	Konsep Topik MQTT	23
Gambar 2. 14	Konsep Broker MQTT.....	24
Gambar 2. 15	Tampilan Dashboard Adafruit IO	24
Gambar 2. 16	Fasilitas Gratis dari Ardafruit IO	25
Gambar 3. 1	Diagram blok Sistem	28
Gambar 3. 2	Desain 3D Box Pengendali (Sisi Kiri).....	30

Gambar 3. 3 Desain 3D Box Pengendali (Sisi Kanan).....	31
Gambar 3. 4 Desain 3D Sarung, Tangan, Perkat, dan Peletakan Sensor.....	31
Gambar 3. 5 Desain 3D Box Robot (Sisi Kiri).....	32
Gambar 3. 6 Desain 3d Box Robot (Sisi Kanan).....	33
Gambar 3. 7 Desain 3D Robot (Sisi Kiri)	34
Gambar 3. 8 Desain 3D Robot (Sisi Kanan)	34
Gambar 3. 9 Konversi Desain 3D ke 2D	35
Gambar 3. 10 Diagram Alir Program pada Arduino Pro Mini Bagian Pengendali	39
Gambar 3. 11 Arah Derajat Kebebasan Pengendali	40
Gambar 3. 12 Format Pelarikan Data	42
Gambar 3. 13 Diagram Alir Program pada ESP01 bagian Pengendali	43
Gambar 3. 14 Diagram Alir Kerja Broker	43
Gambar 3. 15 Diagram Alir Program pada ESP01 bagian Robot	44
Gambar 3. 16 Penyesuaian Nilai Arah Sendi Robot.....	45
Gambar 3. 17 Penyesuaian Nilai Arah Sendi Robot.....	46
Gambar 3. 18 Diagram Alir Kerja PCA9685	48
Gambar 4. 1 Tata Letak Percobaan I.....	51
Gambar 4. 2 Tata Letak Percobaan II.....	54
Gambar 4. 3 Tata Letak Percobaan III	57

Gambar 4. 4 Perbandingan Jumlah Pesan antar Percobaan..... 60

Gambar 4. 5 Perbandingan Durasi Pesan antar Percobaan..... 61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi TowerPro MG90S	15
Tabel 2. 2 Spesifikasi FUTABA 3003S	15
Tabel 2. 3 Istilah-Istilah dalam IoT	22
Tabel 3. 1 Komponen dan Persediaan	26
Tabel 3. 2 Komponen dan Persediaan (lanjutan).....	27
Tabel 3. 3 Alat dan Mesin yang Diperlukan.....	27
Tabel 3. 4 Aplikasi dan Layanan Online	28
Tabel 3. 5 Dimensi tiap Lengan Robot (link).....	35
Tabel 3. 6 Pengkabelan Bagian Pengendali	36
Tabel 3. 7 Pengkabelan Bagian Pengendali (lanjutan).....	37
Tabel 3. 8 Pengekabelan Bagian Robot.....	37
Tabel 3. 9 Pengekabelan Bagian Robot (lanjutan)	38
Tabel 3. 10 Pengubahan Nama Sensor ke dalam Variabel Program.....	41
Tabel 3. 11 Urutan keluaran Pesan Mode Packing	42
Tabel 3. 12 Batas Sudut Gerak Robot	47
Tabel 3. 13 Peletakan Benda	48
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Percobaan I.....	51
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Percobaan I (lanjutan)	52

Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Percobaan II.....	54
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Percobaan II (lanjutan)	55
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Percobaan III	58