

PENGEMBANGAN ROBOT MULTIFUNGSI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)



OLEH:

I PUTU RAKA NATA

NIM. 1713021022

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN FISIKA DAN PENGAJARAN IPA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2022

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Fisika**



**Oleh I Putu Raka Nata
NIM. 1713021022**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN FISIKA DAN PENGAJARAN IPA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
TAHUN 2022**

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAP TUGAS-TUGAS DAN MEMENUHI
SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA
PENDIDIKAN**



PEMBIMBING I

**Dr. I Gede Aris Gunadi, S.Si., M.Kom.
NIP. 197703182008121004**

PEMBIMBING II

**Dr. Ida Bagus Putu Mardana, M.Si.
NIP. 196408271991021001**

Skripsi oleh I Putu Raka Nata ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 31 Januari 2022

Dewan Penguji,



Dr. I Gede Aris Gunadi, S.Si. M.Kom.
NIP. 19770318 200812 1 004

(Ketua)



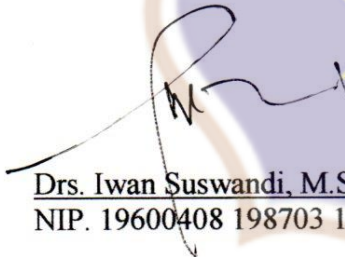
Dr. Ida Bagus Putu Mardana, M.Si.
NIP. 19640827 199102 1 001

(Anggota)



Dewi Oktofa Rachmawati, S.Si, M.Si.
NIP. 19701210 199501 2 001

(Anggota)



Drs. Iwan Suswandi, M.Si.
NIP. 19600408 198703 1 002

(Anggota)

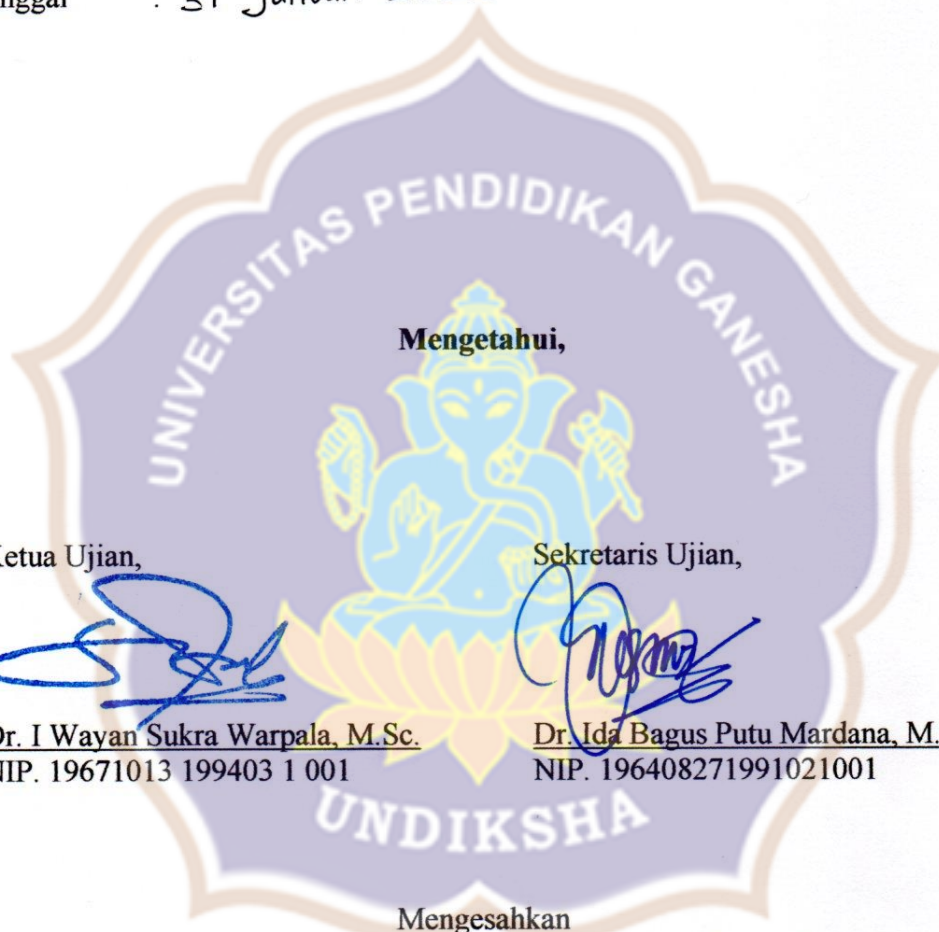


Diterima Oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Ganesha Guna Memenuhi Syarat-Syarat untuk Mencapai
Gelar Sarjana Pendidikan

Pada :

Hari : *Senin*

Tanggal : *31 Januari 2022*



Mengetahui,

Ketua Ujian,

Dr. I Wayan Sukra Warpala, M.Sc.
NIP. 19671013 199403 1 001

Sekretaris Ujian,

Dr. Ida Bagus Putu Mardana, M.Si
NIP. 196408271991021001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha



Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si.
NIP. 19650711 199003 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Pengembangan Robot Multifungsi Berbasis *Internet of Things* (IoT)**”, beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan dan mengutip dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam upaya saya ini, atau ada klaim terhadap keaslian karya saya saat ini.

Singaraja, 8 Februari 2022



I Putu Raka Nata
NIM. 1713021022



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Pengembangan Robot Multifungsi Berbasis *Internet Of Things (IoT)*” tepat pada waktunya.

Kendala tentu penulis dapatkan selama menyusun skripsi ini, namun penulis mendapatkan banyak sekali bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Sehingga, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan syukur dan terimakasih kepada:

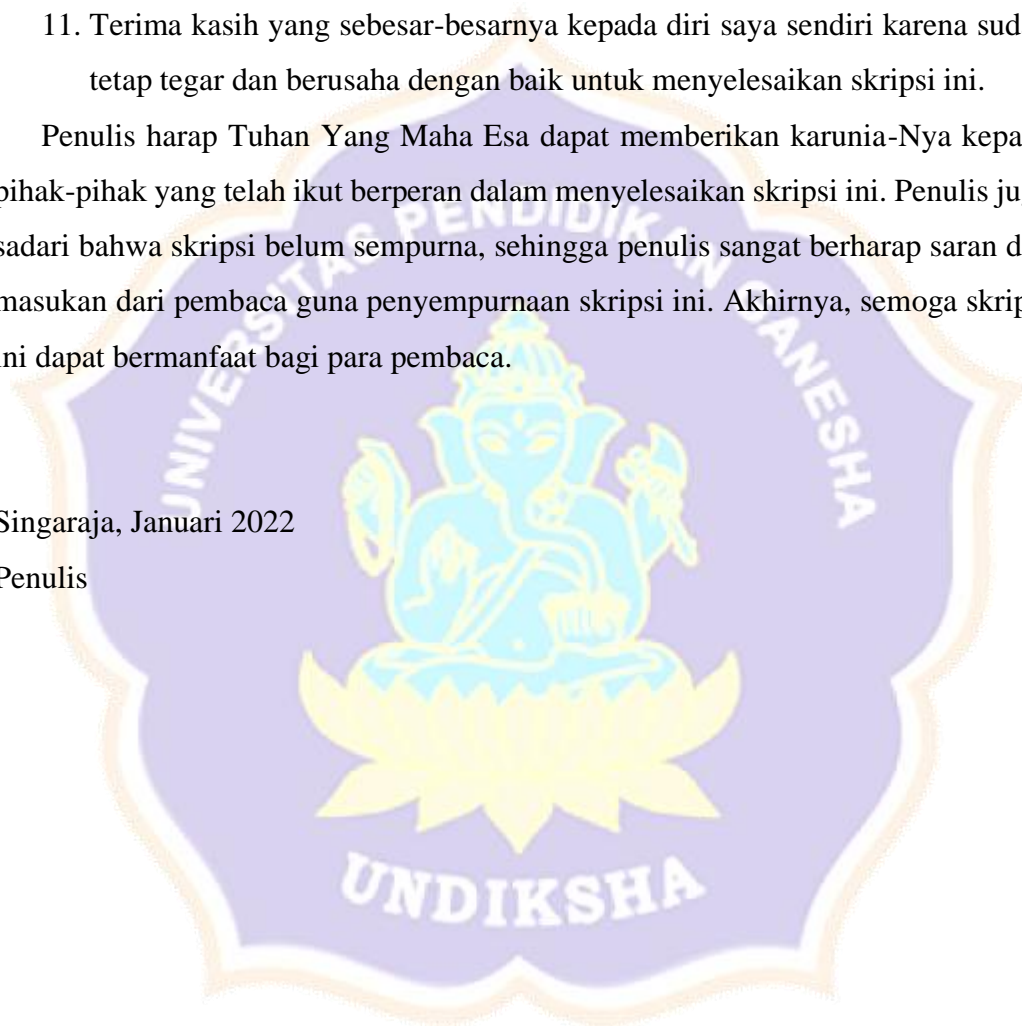
1. Dr. I Gede Aris Gunadi, S.Si., M.Kom. selaku pembimbing I atas kesediaannya meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan, arahan, motivasi serta semangat agar dapat menyelesaikan skripsi dengan sangat baik dan tepat pada waktunya.
2. Dr. Ida Bagus Putu Mardana, M.Si. selaku pembimbing II atas kesediaannya meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan, bantuan serta memberikan arahan agar dapat menyelesaikan skripsi dengan sangat baik.
3. Dr. I Gede Aris Gunadi, S.Si., M.Kom. selaku pembimbing akademik yang sangat penulis kasihi atas segala bimbingan dan motivasi yang diberikan selama penulis menjalankan studi di Program Studi Pendidikan Fisika.
4. Dr. Ida Bagus Putu Mardana, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Ganesha atas segala arahan dan informasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
5. I Gede Arjana, S.Pd, M.Sc. RWTH selaku dosen dan mentor yang senantiasa memberi masukan, dukungan dan saran selama proses penelitian.
6. I Bagus Ngurah Alit Putra Wiryawan, S.Pd selaku mentor yang senantiasa memberikan masukan dan dukungan selama proses penelitian.
7. I Gusti Ayu Nyoman Sri Wahyuni, S.Pd., I Ketut Budiada, ST., dan Putu Budiasa, SE selaku Laboran Prodi Pendidikan Fisika yang senantiasa untuk membimbing dan mengarahkan penggunaan alat lab.

8. I Made Ardana selaku orang tua yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta motivasi yang tidak pernah habis untuk penulis.
9. Ni Made Sugi selaku nenek penulis yang selalu memberikan dukungan yang sangat berarti selama berjuang menyelesaikan studi yang merupakan bagian yang sangat penting dalam proses meraih cita-cita.
10. Rekan-rekan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada diri saya sendiri karena sudah tetap tegar dan berusaha dengan baik untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis harap Tuhan Yang Maha Esa dapat memberikan karunia-Nya kepada pihak-pihak yang telah ikut berperan dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga sadari bahwa skripsi belum sempurna, sehingga penulis sangat berharap saran dan masukan dari pembaca guna penyempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Singaraja, Januari 2022

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Pabrik Pintar.....	8
2.3. <i>Internet of Things</i> (IoT).....	8
2.4. Autodesk Inventor.....	9
2.5. Arduino.....	10
2.5.1 Pengertian Arduino.....	10
2.5.2 Komponen Arduino.....	10
2.5.3 Arduino UNO.....	11
2.5.4 Arduino Mega 2560 <i>with Built-in-ESP8266</i>	11
2.6. Blynk.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Perancangan Sistem.....	16
3.2. Prinsip Kerja Sistem.....	16
3.3. Perancangan Mekanik.....	17
3.4. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	17
3.5. Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	18
3.6. Pengujian Alat.....	20

3.6.1 Pengujian Sub Sistem.....	20
3.6.2 Pengujian Keseluruhan Sistem Robot.....	20
3.7 Metode Pengumpulan Data.....	20
3.8 Analisa Data.....	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.Desain Pengembangan Robot.....	22
4.2.Hasil Pembuatan Animasi Secara Virtual.....	22
4.3 Pengujian Sistem.....	23
4.3.1 Pengujian Motor Servo.....	23
4.3.2 Menghubungkan Arduino Mega Wifi (Mega2560 + ESP8266).....	24
4.3.3 Pengujian Sensor DHT11.....	34
4.3.4 Perangkaian Modul <i>Hardware</i>	35
4.3 Pengujian dan Pembahasan Program pada Sistem.....	43
4.3.1 Pemrograman pada Wemos Mega.....	43
4.3.2 Pemrograman pada Android dan Hasil.....	55

BAB V PENUTUP

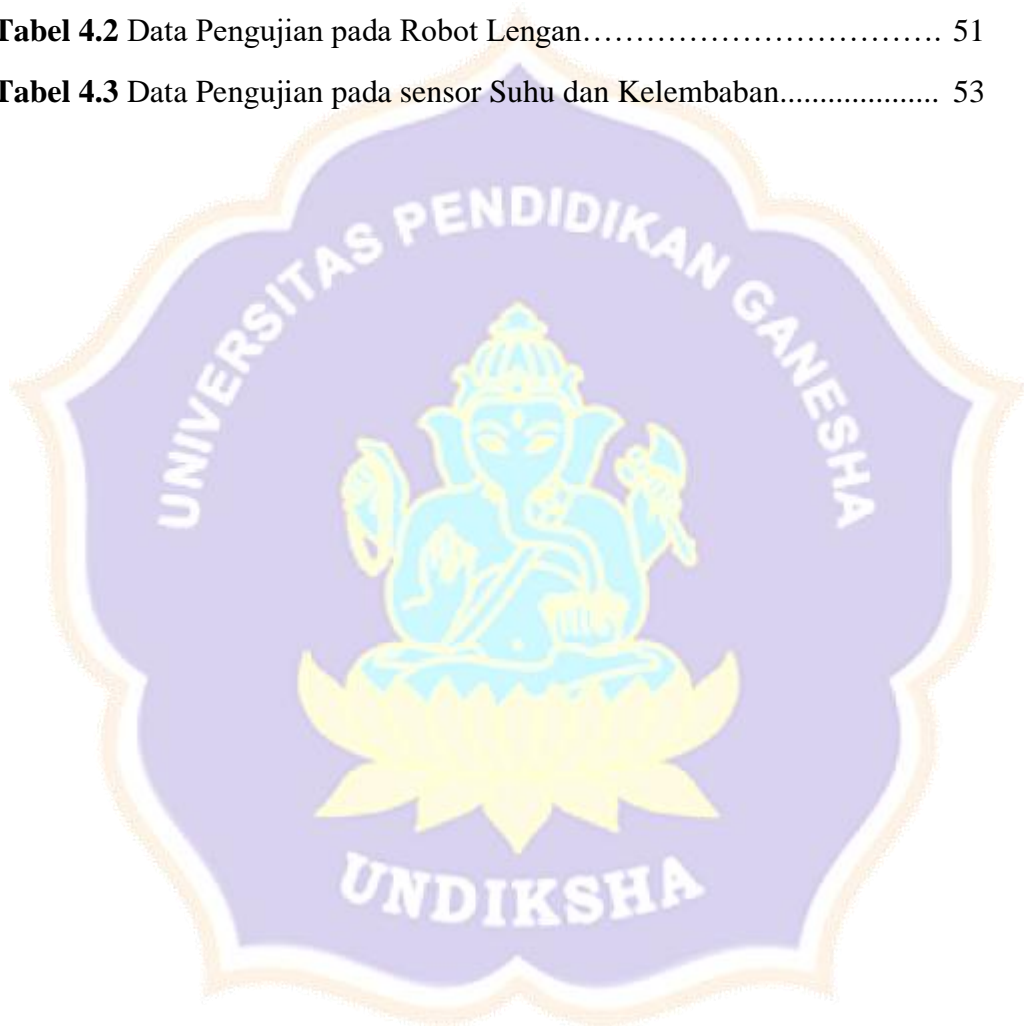
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2.2 Spesifikasi pada Arduino RobotDyn Mega + Wifi.....	13
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Pada Wemos Mega.....	18
Tabel 3.2 Daftar <i>Widget</i> pada Aplikasi Blynk.....	19
Tabel 4.1 Data hasil pengujian fungsi transporter robot.....	49
Tabel 4.2 Data Pengujian pada Robot Lengan.....	51
Tabel 4.3 Data Pengujian pada sensor Suhu dan Kelembaban.....	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Pabrik Pintar (Kalsoom, <i>et al.</i> , 2020).....	8
Gambar 2.2 Konsep IoT (Tongke, 2013).....	9
Gambar 2.3 Tampilan awal Autodesk Inventor (Home).....	10
Gambar 2.4 Arduino Uno R3.....	11
Gambar 2.5 Arduino MEGA 2560 With WiFi Built-in - ESP8266.....	12
Gambar 2.6 Tabel DIP <i>Switch</i>	12
Gambar 2.7 Aplikasi Blynk.....	15
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem.....	16
Gambar 3.2 Gambaran proses pembuatan desain mekanik alat.....	17
Gambar 3.3 Blok Diagram Alat.....	18
Gambar 3.4 Perancangan Aplikasi Blynk.....	19
Gambar 4.1 Desain Pengembangan Robot.....	22
Gambar 4.2 Animasi pergerakan robot.....	22
Gambar 4.3 Desain Rangkaian Pengujian Servo.....	23
Gambar 4.4 Pengujian kondisi masing-masing servo.....	24
Gambar 4.5 <i>Update Serial Driver</i>	25
Gambar 4.6 Lokasi COM Port.....	25
Gambar 4.7 <i>Preference Menu</i>	26
Gambar 4.8 <i>Board Manager Menu</i>	26
Gambar 4.9 DIP <i>Switch</i> Robotdyn Mega Wifi.....	27
Gambar 4.10 Memilih <i>port</i> mega 2560.....	27
Gambar 4.11 Tampilan Serial Monitor Mega 2560.....	28
Gambar 4.12 <i>Test</i> Mega 2560.....	28
Gambar 4.13 <i>Port Test</i> Mega 2560.....	29
Gambar 4.14 DIP <i>Switch</i> ESP8266.....	30
Gambar 4.15 <i>Board</i> Wemos D1 R1.....	30
Gambar 4.16 DIP <i>Switch</i> Serial ESP8266.....	31
Gambar 4.17 Serial Monitor ESP8266.....	31
Gambar 4.18 DIP <i>Switch</i> USB-Mega-ESP8266.....	32
Gambar 4.19 Tampilan Serial Monitor pada <i>Test</i> ESP8266-Mega 2560...	32

Gambar 4.20 ESP8266 <i>Web Server</i>	33
Gambar 4.21 Pengaturan DIP Swtch Mega Wemos mode <i>Flashing</i>	33
Gambar 4.22 Proses <i>Flashing Firmware</i> Esp8266.....	34
Gambar 4.23 Desain Pengujian DHT11	34
Gambar 4.24 Tampilan suhu dan kelembaban pada aplikasi Blynk.....	35
Gambar 4.25 Desain Rangkaian <i>Hardware</i>	36
Gambar 4.26 Tampilan Fisik Robot.....	36
Gambar 4.27 <i>Library</i> yang digunakan.....	44
Gambar 4.28 Inisialisasi pin untuk Arduino Wemos Mega.....	44
Gambar 4.29 Kode program untuk inisialisasi menu <i>Joystic</i> pada Blynk..	45
Gambar 4.30 Pin V1 dan besaran nilai yang ditentukan pada <i>joystic</i>	46
Gambar 4.31 Nilai <i>input</i> arah gerak robot dari aplikasi Blynk.....	46
Gambar 4.32 Kode Program untuk Mengontrol Gerakan Motor DC.....	47
Gambar 4.33 Kode program dalam mengatur kecepatan robot.....	47
Gambar 4.34 Tampilan menu <i>slider</i> dan pengaturannya pada Blynk.....	48
Gambar 4.35 Pengujian Robot.....	48
Gambar 4.36 Kode Program untuk 4 servo pada lengan robot.....	49
Gambar 4.37 Tampilan antar muka Blynk pada pengendali lengan robot..	50
Gambar 4.38 Inisialisasi pin Arduino yang menuju servo.....	50
Gambar 4.39 Pengujian lengan robot.....	50
Gambar 4.40 Kode pemrograman suhu dan kelembaban.....	53
Gambar 4.41 Tampilan widget suhu dan kelembaban aplikasi Blynk.....	53
Gambar 4.42 Kode program untuk menghubungkan robot dengan wifi....	54
Gambar 4.43 Tampilan menu pengendali dan monitoring pada Smartphone.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01. <i>Source code</i> untuk TEST_MEGA 2560.....	60
Lampiran 02. <i>Source code</i> TEST-ESP8266.....	65
Lampiran 03. <i>Source code</i> TEST_MEGA-ESP.....	70
Lampiran 04. <i>Source Code test</i> Sensor DHT11.....	72
Lampiran 05. <i>Datasheet</i> Arduino Mega 2560 with Built-in-ESP8266...	75
Lampiran 06. <i>Datasheet</i> Motor Driver L298N.....	79
Lampiran 07. <i>Datasheet</i> Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11.....	85
Lampiran 08. <i>Datasheet</i> Servo SG90.....	93
Lampiran 09. Dokumentasi.....	94

