

SKRIPSI

**Rancang Bangun Sistem Pemantauan Garasi Menggunakan RFID dan
Sensor Kendaraan Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P dan ESP32-
CAM**



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2023

HALAMAN JUDUL

**Rancang Bangun Sistem Pemantauan Garasi Menggunakan RFID dan
Sensor Kendaraan Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P dan ESP32-
CAM**



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun Sistem Pemantauan Garasi Menggunakan RFID dan Sensor Kendaraan Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P dan ESP32-CAM.

Penyusun : Shofyan Nur Fikri

NIM : 1513618034

Tanggal Ujian : 21 Desember 2022

Disetujui oleh:

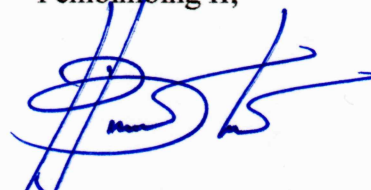
Pembimbing I,



Rafiuddin Syam, ST.,M.Eng.,Ph.D

NIP. 197203301995121001

Pembimbing II,



Drs. Jusuf Bintoro, M.T.

NIP. 196101081987031003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji,



Dr. Wisnu Djatmiko, M.T

NIP. 196702141992031001

Sekretaris,



Vina Oktaviani, M.T

NIP. 199010122022032009

Dosen Ahli,




Dr. Efri Sandi, M.T

NIP. 197502022008121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, MT.

NIP. 198305022008011006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana. Baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 08 Januari 2022

Yang membuat pernyataan



Shofyan Nur Fikri

No.Reg : 1513618034



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Shofyan Nur Fikri

NIM : 1513618034

Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika

Alamat email : fikrishofyan@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul : RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN GARASI MENGGUNAKAN RFID DAN SENSOR KENDARAAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328P DAN ESP32-CAM

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Februari 2023

Penulis

(Shofyan Nur Fikri)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah atas rahmat dan hidayah-Nya yang diberikan kepada peneliti sehingga peneliti mampu menyelesaikan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Garasi Menggunakan RFID dan Sensor Kendaraan Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P dan ESP32-CAM”.

Peneliti menyadari tanpa bantuan, doa dan bimbingan dari semua pihak, peneliti akan sangat sulit menyelesaikan proposal penelitian ini. Oleh karena itu peneliti ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Baso Maruddani, M.T, selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Bapak Rafiuddin Syam, ST.,M.Eng.,Ph.D, selaku dosen pembimbing pertama.
3. Bapak Drs. Jusuf Bintoro, M.T., selaku dosen pembimbing kedua.
4. Orang tua, dan Keluarga yang sudah memberikan dukungan, dan bantuan dalam penyusunan proposal penelitian ini.
5. Teman-teman mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
6. Semua pihak yang membantu dalam penulisan proposal penelitian ini.

Jakarta, 08 Januari 2022

Peneliti,



Shofyan Nur Fikri

No.Reg : 1513618034

ABSTRAK

SHOFYAN NUR FIKRI (1513618034), “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Garasi Menggunakan RFID dan Sensor Kendaraan Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P dan ESP32-CAM”, Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, September 2022. Dosen Pembimbing Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D dan Drs. Jusuf Bintoro, M.T.

Pertumbuhan kendaraan mobil penumpang di Indonesia semakin meningkat dengan tingkat pertumbuhan antara tahun 2016 – 2020 sebesar 4,71%. penelitian Rancang Bangun Sistem Pemantauan Garasi Menggunakan RFID dan Sensor Kendaraan Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P dan ESP32-CAM bertujuan untuk melakukan pengembangan terhadap sistem pemantauan garasi menggunakan RFID dan sensor kendaraan berbasis mikrokontroler ATMEGA328P dan ESP32CAM. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode penelitian R&D oleh Borg dan Gall yang meliputi 4 tahapan, pertama tahap *research and information collecting, planning, develop preliminary form product, dan preliminary field testing*. Proses perancangan sistem pemantauan garasi dilakukan mulai dari pembuatan desain alat menggunakan *software 3d modelling* dan juga pembuatan *interface* dari aplikasi android. Pembuatan sistem pemantauan garasi dimulai dari pembuatan PCB yang akan digunakan, kemudian dibuat perangkat sensor kendaraan dan kotak ESP32-CAM dengan metode *3d printing* dan dilanjutkan dengan pembuatan kotak RFID dan Arduino Uno. Pengujian yang dilakukan mendapatkan hasil bahwa sensor RFID mampu mendeteksi kartu yang sesuai, sensor PIR mampu mendeteksi adanya pergerakan manusia, sensor Kendaraan dapat mendeteksi adanya kendaraan pada saat sensor terinjak, Sensor GPS memiliki akurasi dengan pergeseran sejauh 6 meter, kamera OV2640 dan ESP32-CAM mampu mengirimkan gambar dan notifikasi ke aplikasi android sehingga seluruh komponen dapat berfungsi dengan baik.

Kata Kunci : Sistem Pemantauan, ESP32-CAM, Garasi, Parkir, GPS

ABSTRACT

SHOFYAN NUR FIKRI (1513618034), “Design Garage Monitoring System using RFID and Vehicle Sensor ATMEGA328P and ESP32-CAM Microcontroller based”. Undergraduated Thesis. Jakarta: Electronic Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, September 2022. Supervising Lecturer Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D and Drs. Jusuf Bintoro, M.T.

The growth of passenger car vehicles in Indonesia is increasing with a growth rate between 2016 - 2020 of 4.71%. In this research the Design and Build of a Garage Monitoring System Using RFID and ATMEGA328P Microcontroller-Based Vehicle Sensors and ESP32-CAM aims to develop a garage monitoring system, design a garage monitoring system, create a garage monitoring system and test a garage monitoring system. This research was carried out using the R&D research method by Borg and Gall which included 4 stages, namely the research and information gathering stage, planning, initial product development, and preliminary field testing. The process of designing a garage monitoring system is carried out starting from making tool designs using 3d modeling software and also making interfaces from android applications. Making a garage monitoring system starts with making the PCB that will be used, then making the vehicle sensor device and ESP32-CAM box using the 3d printing method and continuing with making the RFID and Arduino Uno boxes. The tests carried out showed that the RFID sensor is able to detect the appropriate card, the PIR sensor is able to detect human movement, the Vehicle sensor can detect the presence of a vehicle when the sensor is stepped on by a vehicle, the GPS sensor has an accuracy with a maximum error of 6 meters, the OV2640 camera, and ESP32-CAM is able to send images and notifications to android applications so that all components can function properly.

Keywords : Monitoring System, ESP32-CAM, Garage, Parking, GPS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Perumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Pembuatan Alat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Landasan Teori.....	6
2.1.1. Sistem Pemantauan Garasi.....	6
2.1.2. Aplikasi Perangkat Lunak.....	6
2.1.3. Mikrokontroler	7
2.1.4. Sensor dan Transduser	7
2.1.5. Arduino IDE.....	8
2.1.6. Aplikasi Blynk	8
2.1.7. Arduino Uno.....	9
2.1.8. <i>Microswitch</i>	10
2.1.9. <i>RFID Reader</i>	12
2.1.10. Modul Relai.....	16
2.1.11. Sirene.....	17
2.1.12. Modul I2C to LCD	19
2.1.13. LCD 16x2.....	20
2.1.14. Modul ESP32-CAM.....	22

2.1.15.	Kamera OV2640	25
2.1.16.	Sensor PIR HC-SR501	28
2.1.17.	Modul ESP32 <i>Devkit V1</i>	30
2.1.18.	GPS U-Blox Neo 6M	31
2.2.	Penelitian Yang Relevan	36
2.2.1.	Penelitian 1	36
2.2.2.	Penelitian 2	36
2.2.3.	Penelitian 3	36
2.3.	Kerangka Berpikir	37
2.3.1.	Blok Diagram Sistem	37
2.3.2.	Diagram Alir Sistem	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		42
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	42
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian	42
3.2.1.	Instrumen Penelitian	42
3.2.2.	Alat Penelitian	43
3.2.3.	Software Penelitian	44
3.2.4.	Bahan Penelitian	44
3.3.	Diagram Alur Penelitian	45
3.3.1.	Tahap Riset Dan Pengumpulan Informasi	46
3.3.2.	Tahap Perencanaan	46
3.3.3.	Tahap pengembangan Produk	49
3.3.4.	Tahap Pengujian Sistem	49
3.4.	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	50
3.4.1.	Menentukan <i>Board</i> Mikrokontroler	50
3.4.2.	Menentukan Fungsi Deteksi Pergerakan Kendaraan	50
3.4.3.	Menentukan Fungsi Deteksi RFID	51
3.4.4.	Menentukan Fungsi Deteksi Pergerakan Manusia	52
3.4.5.	Menentukan Fungsi Penampil Peringatan	52
3.4.6.	Menentukan Fungsi Pengambilan Gambar	53
3.4.7.	Menentukan Fungsi Deteksi Koordinat Kendaraan	53
3.4.8.	Integrasi Hardware	54
3.5.	Teknik Analisis Data	54
3.5.1.	Pengujian Tegangan <i>Power Supply</i>	54

3.5.2.	Pengujian Deteksi Sensor Kendaraan	55
3.5.3.	Pengujian Pembacaan RFID.....	55
3.5.4.	Pengujian Tegangan Sensor PIR.....	56
3.5.5.	Pengujian Tegangan Sirene.....	56
3.5.6.	Pengujian Fungsi GPS.....	57
3.5.7.	Pengujian Koneksi Blynk.....	58
3.5.8.	Pengujian Pengambilan Gambar	58
3.5.9.	Pengujian Notifikasi Blynk.....	59
BAB IV	HASIL PENELITIAN.....	60
4.1.	Deskripsi Hasil penelitian	60
4.1.1.	Hasil Pembuatan Alat.....	60
4.1.1.1.	Papan PCB Arduino Uno	61
4.1.1.2.	Modul GPS dan ESP32	62
4.1.1.3.	Modul PIR dan ESP32 Cam.....	63
4.1.1.4.	Perangkat Sensor Kendaraan.....	64
4.1.1.5.	Kotak PIR dan ESP32-CAM.....	66
4.1.1.6.	Kotak RFID dan Arduino Uno.....	67
4.2.	Analisis Data Penelitian	68
4.2.1.	Hasil Pengujian	68
4.2.1.1.	Hasil Pengujian Tegangan <i>Power Supply</i>	68
4.2.1.2.	Hasil Pengujian Deteksi Sensor Kendaraan.....	69
4.2.1.3.	Hasil Pengujian Pembacaan RFID	70
4.2.1.4.	Hasil Pengujian Tegangan Sensor PIR	71
4.2.1.5.	Hasil Pengujian Tegangan Sirene	72
4.2.1.6.	Hasil Pengujian Fungsi GPS	73
4.2.1.7.	Pengujian Koneksi Blynk ESP32.....	75
4.2.1.8.	Pengujian Pengambilan Gambar ESP32-CAM.....	76
4.2.1.9.	Pengujian Notifikasi Blynk.....	77
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	78
5.1.	Kesimpulan	78
5.2.	Saran.....	79
	DAFTAR PUSTAKA	80
	LAMPIRAN.....	82

DAFTAR TABEL

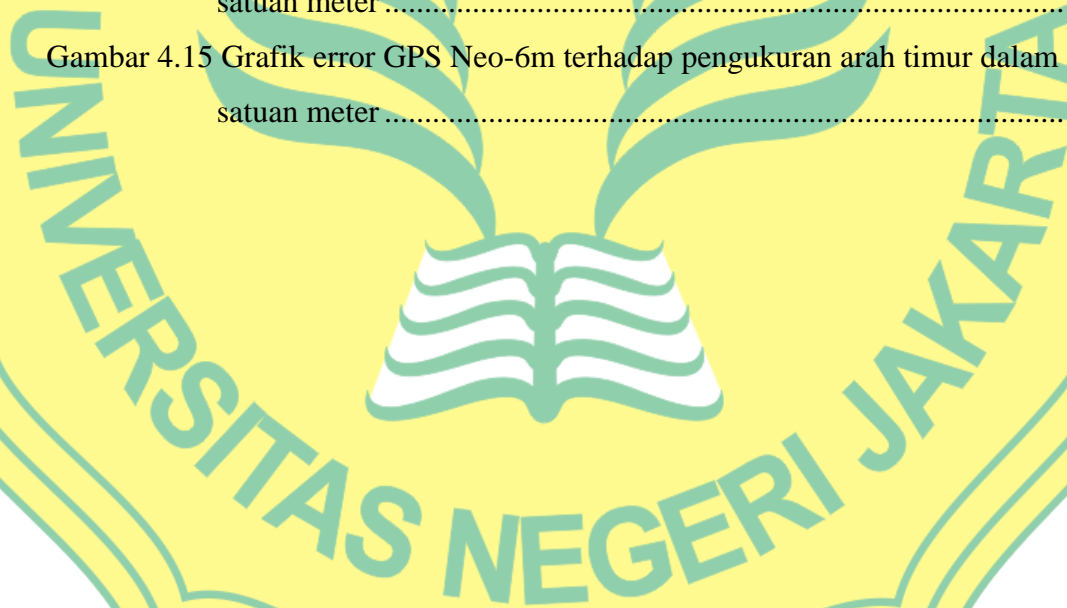
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno	10
Tabel 2.2 Perbandingan Sistem RFID Yang Berbeda Menunjukkan Kelebihan Dan Kekurangan (Finkenzeller, 2010)	13
Tabel 2.3 Spesifikasi RFID RC522.....	14
Tabel 2.4 Spesifikasi ESP32-CAM.....	23
Tabel 2.5 Spesifikasi Modul Kamera OV2640	25
Tabel 2.6 Spesifikasi Modul Sensor PIR	28
Tabel 2.7 Spesifikasi Modul ESP32 Devkit V1	30
Tabel 3.1. Instrumen Penelitian	42
Tabel 3.2. Alat Penelitian.....	43
Tabel 3.3. Software Penelitian	44
Tabel 3.4. Bahan Penelitian	45
Tabel 3.5 Tabel Pengujian Tegangan Power Supply	55
Tabel 3.6 Tabel Pengujian Deteksi Sensor Kendaraan.....	55
Tabel 3.7 Tabel Pengujian Pembacaan RFID	56
Tabel 3.8 Tabel Pengujian Tegangan Sensor PIR.....	56
Tabel 3.9 Tabel Pengujian Tegangan Sirene.....	57
Tabel 3.10 Tabel Pengujian Fungsi GPS	57
Tabel 3.11 Tabel Pengujian Koneksi Blynk	58
Tabel 3.12 Tabel Pengujian Pengambilan Gambar.....	59
Tabel 3.13 Tabel Pengujian Notifikasi Blynk.....	59
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Tegangan Power Supply	68
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Deteksi Sensor Kendaraan.....	69
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Pembacaan RFID	70
Tabel 4.4 Tabel Pengujian Tegangan Sensor PIR.....	71
Tabel 4.5 Tabel Hasil Pengujian Tegangan Sirene	72
Tabel 4.6 Pengujian Fungsi GPS	73
Tabel 4.7 Tabel Pengujian Koneksi Blynk ESP32.....	75
Tabel 4.8 Tabel Pengujian Pengambilan Gambar ESP32-CAM	76
Tabel 4.9 Tabel Pengujian Notifikasi Blynk.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino IDE (Arduino, 2021)	8
Gambar 2.2 Logo Aplikasi Blynk (Blynk.io, 2022).....	8
Gambar 2.3 Board Mikokontroler Arduino Uno	9
Gambar 2.4 Microswitch.....	10
Gambar 2.5 Koneksi Microswitch Dengan Arduino Uno.....	11
Gambar 2.6 Program Input Microswitch Menggunakan Arduino Uno	11
Gambar 2.7 Pinout RFID Reader (Handson technology)	12
Gambar 2.8 Sistem Dasar RFID.....	12
Gambar 2.9 Koneksi Arduino Uno dengan RFID Reader	14
Gambar 2.10 Program Pembacaan RFID menggunakan Arduino Uno	15
Gambar 2.11 Modul Relai 1 Channel	16
Gambar 2.12 Skema Modul Relai.....	16
Gambar 2.13 Koneksi Relai dan Arduino Uno	17
Gambar 2.14 Contoh Program Kontrol Relai	17
Gambar 2.15 Alarm Sirene	18
Gambar 2.16 Skema Rangkaian Sirene Menggunakan Driver Relai.....	18
Gambar 2.17 Contoh Program Kontrol Sirene.....	19
Gambar 2.18 Modul I2C to LCD.....	19
Gambar 2.19 Koneksi Arduino Uno Dengan LCD Menggunakan Modul I2C	20
Gambar 2.20 Modul LCD 16x2	20
Gambar 2.21 Koneksi LCD 16x2 Dengan Arduino Uno Menggunakan Modul I2C	21
Gambar 2.22 Contoh Program LCD Menggunakan Modul I2C.....	21
Gambar 2.23 Board Mikrokontroler ESP32-CAM	22
Gambar 2.24 Skema Komunikasi Serial ESP32-CAM Dengan Arduino Uno	23
Gambar 2.25 Program Komunikasi Serial Pada ESP32-CAM	24
Gambar 2.26 Program Komunikasi Serial Pada Arduino Uno	24
Gambar 2.27 Modul Kamera OV2640.....	25
Gambar 2.28 Blok Diagram Fungsional OV2640	26
Gambar 2.29 UXGA, SVGA, dan CIF Line/Pixel Output Timing (OV2640 Datasheet, 2006)	26

Gambar 2.30 Koneksi Kamera OV2640 dan ESP32S	27
Gambar 2.31 Program ESP32 Cam Web Streaming.....	27
Gambar 2.32 Modul Sensor PIR	28
Gambar 2.33 Koneksi ESP32-CAM dan Sensor PIR	29
Gambar 2.34 Program Deteksi Input Sensor PIR Menggunakan ESP32-CAM ...	29
Gambar 2.35 Modul Board Mikrokontroler ESP32.....	30
Gambar 2.36 Modul GY-GPS6MV2	31
Gambar 2. 37 Antena GPS	31
Gambar 2.38 Hasil Pembacaan Koordinat Menggunakan Software U-Center.....	33
Gambar 2.39 Hasil Pembacaan Koordinat Menggunakan Google Maps	33
Gambar 2.40 Koneksi ESP32 dengan Modul GPS U-blox Neo 6m	34
Gambar 2.41 Program Input GPS dengan ESP32.....	35
Gambar 2.42 Blok Diagram Sistem	37
Gambar 2.43 Diagram Alur Sistem Pemantauan Garasi.....	38
Gambar 2.44 Diagram Alur Sistem Pemantauan Garasi.....	39
Gambar 2.45 Flowchart Sub Program Sistem Keamanan Garasi	40
Gambar 3.1 Pendekatan Penelitian Research and Development (Gall et al., 2003)	45
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitan.....	46
Gambar 3.3 Desain Sensor Kendaraan.....	47
Gambar 3.4 Bagian-Bagian Sensor Kendaraan.....	47
Gambar 3.5 Kotak RFID dan LCD 16x2	48
Gambar 3.6 Kotak ESP32-CAM dan Sensor PIR.....	48
Gambar 3.7 Antarmuka Aplikasi Android	49
Gambar 3.8 Komunikasi ESP32-CAM dan Arduino Uno.....	50
Gambar 3.9 Skema Rangkaian Microswitch.....	51
Gambar 3.10 Skema Rangkaian RFID Reader	51
Gambar 3.11 Skema Rangkaian Sensor PIR.....	52
Gambar 3.12 Skema Rangkaian LCD 16x2 dengan Modul I2C.....	52
Gambar 3.13 Skema Komunikasi ESP32-CAM dengan Arduino Uno	53
Gambar 3.14 Skema rangkaian GPS-ESP32.....	53
Gambar 3.15 Skema Keseluruhan Sistem Pemantaan Garasi	54

Gambar 4.1 Papan PCB Arduino Uno Bagian Atas.....	61
Gambar 4.2 Papan PCB Arduino Uno Bagian bawah.....	62
Gambar 4.3 Modul GPS dan ESP32	62
Gambar 4.4 Skema Jalur Modul GPS dan ESP32	63
Gambar 4.5 Tampak Atas Modul PIR dan ESP32 Cam	63
Gambar 4.6 Tampak Bawah Layout PCB Modul PIR dan ESP32 Cam.....	64
Gambar 4.7 Tampak Atas Sensor Kendaraan	64
Gambar 4.8 Tampak Samping Sensor Kendaraan	65
Gambar 4.9 Tampak Lengkap Bagian Sakelar Sensor Kendaraan	65
Gambar 4.10 Tampak Dalam Bagian Saklar Sensor Kendaraan	66
Gambar 4.11 Tampak Samping Kotak ESP32-CAM dan PIR	66
Gambar 4.12 Tampak Depan ESP32-CAM dan PIR.....	67
Gambar 4.13 Kotak RFID dan Arduino Uno	67
Gambar 4.14 Grafik error GPS Neo-6M terhadap pengukuran arah barat dalam satuan meter	74
Gambar 4.15 Grafik error GPS Neo-6m terhadap pengukuran arah timur dalam satuan meter	74



DAFTAR LAMPIRAN

1.	Lampiran Program Arduino Uno	83
2.	Lampiran Program ESP32-CAM	92
3.	Lampiran Program ESP32 GPS Modul	96
4.	Lampiran Dokumentasi Pengujian GPS	99
5.	Lampiran Dokumentasi Pengujian RFID	102
6.	Lampiran Notifikasi BLYNK	104

