

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE PINTU GARASI
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN
RFID BERBASIS ARDUINO UNO**

Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Pendidikan Pada Program Sarjana
Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Rizal Tri Yulianto

NIM : 41417110034

Pembimbing : Triyanto Pangaribowo, ST., MT

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

2021

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PROTOTIPE PINTU GARASI OTOMATIS MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN RFID BERBASIS ARDUINO UNO



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Rizal Tri Yulianto
NIM : 41417110034
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Triyanto Pangaribowo, S.T, M.T)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.,Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST.M.,Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rizal Tri Yulianto
NIM : 41417110034
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototipe Pintu Garasi Otomatis
Menggunakan Sensor Ultrasonik dan RFID Berbasis
Arduino Uno

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain. Maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun

Jakarta, 23 Juli 2021



Rizal Tri Yulianto

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun laporan tugas akhir ini yang berjudul “**Rancang Bangun Prototipe Pintu Garasi Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik dan RFID Berbasis Arduino Uno**”. Tentunya dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan moril dan non moril serta motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah memberikan kesehatan jasmani dan rohani sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Orang tua yang selaku memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana.
4. Triyanto Pangaribowo S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya di Universitas Mercu Buana.
5. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan pelajaran dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis untuk menunjang penyelesaian Tugas akhir ini.
6. Keluarga Besar Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan doa dan semangat.
7. Muhammad Fathan Izdiharuddin selaku teman yang membantu dan mengajarkan tentang program.
8. Semua Pihak yang telah membantu menyelesaikan pembuatan dan penulisan Tugas Akhir ini secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis mengharapkan semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya dalam pengembangan IPTEK di Indonesia.

Jakarta, 23 Juli 2021

Rizal Tri Yulianto



ABSTRAK

Pekerjaan dalam membuka dan menutup pintu garasi biasanya dilakukan secara manual tentu saja merepotkan dan kurang efisiensi waktu, apalagi konstruksi dari pintu yang besar akan membuat orang semakin malas membuka pintu hingga menutupnya kembali. Hal-hal tersebut meskipun terlihat biasa saja ternyata juga bisa membuat orang repot setiap saat harus membuka dan menutup pintu. Maka dari itu harus adanya pemikiran bagaimana memanfaatkan teknologi khususnya dibidang elektronik agar dapat meringankan pekerjaan manusia.

Berdasarkan keadaan seperti itu, ada cara yang lebih efektif yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu caranya yaitu pembangunan sebuah sistem pintu garasi otomatis berbasis arduino uno menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi objek, RFID dan tag card sebagai identitas.

Dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa, pengujian pendeteksi jarak dengan alat ukur pembanding eror yang dihasilkan adalah 0% karna tidak adanya perbedaan jarak diantara sensor ultrasonik dan alat ukur pembanding, dari hasil pengujian deteksi pembacaan respon RFID rata-ratanya adalah 0.24 detik, dari hasil pengujian respon waktu motor servo semakin besar derajat putaran motor maka akan semakin lama respon waktu yang diperlukan oleh motor servo, dari hasil pengujian sistem pintu otomatis rata-rata kecepatan respon buka pintu 0.22 detik dan respon kecepatan tutup pintu 3 detik.

Kata Kunci : Pintu Garasi Otomatis, Kecepatan Respon, Sensor Ultrasonik, RFID reader, Tag Card, Motor servo

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

The work in opening and closing the garage door is usually done manually, of course it is inconvenient and less time efficient, especially the construction of a large door will make people more lazy to open the door until it closes again. Even though these things look normal, they can also make it difficult for people to open and close the door every time. Therefore, there must be a thought on how to use technology, especially in the field of electronics, in order to ease human work.

Based on such circumstances, there are more effective ways that can be done to overcome these problems. One way is to build an automatic garage door system based on Arduino Uno using ultrasonic sensors as object detectors, RFID and tag cards as identities.

From the tests carried out it can be concluded that, the distance detection test with a comparison measuring instrument the resulting error is 0% because there is no difference in distance between the ultrasonic sensor and the comparison measuring instrument, from the results of the detection test the average RFID response reading is 0.24 seconds, from the results of testing the response time of the servo motor, the greater the degree of rotation of the motor, the longer the response time required by the servo motor, from the results of testing the automatic door system the average response speed of opening the door is 0.22 seconds and the response speed of closing the door is 3 seconds.

Keywords: Automatic Garage Door, Response Speed, Ultrasonic Sensor, RFID reader, Tag Card, Servo motor.



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB 2	5
LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Mikrokontroler	6
2.3 Arduino UNO R3	7
2.4 Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>)	8
2.5 Sensor Ultrasonik	10
2.6 Radio Frequency Identification (RFID)	14

2.6.1	RFID Tags	15
2.6.2	RFID Reader.....	17
2.7	LCD (Liquid Crystal Display).....	17
2.8	I2C/TWI LCD 1602	19
2.9	Motor Servo.....	19
2.9.1	Motor Servo <i>Continuous</i>	20
2.9.2	Motor Servo Standar.....	20
2.9.3	Prinsip Kerja Motor Servo.....	21
BAB III	.....	23
PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	.....	23
3.1	Gambaran Umum Sistem.....	23
3.2	Perancangan Mekanik.....	24
3.3	Perancangan Elektrik.....	24
3.3.1	Penyambungan Rangkaian Sensor Ultrasonik dan LCD 16x2 dengan Arduino UNO.....	25
3.3.2	Penyambungan RFID dengan Arduino UNO.....	25
3.3.3	Penyambungan Motor Servo dengan Arduino	26
3.3.4	Penyambungan Keseluruhan	27
3.4	Program Perancangan Pintu Garasi Otomatis.....	28
3.4.1	Langkah-langkah pengetesan Sensor Ultrasonik dan LCD 16x2 I2C	28
3.4.2	Langkah-langkah pengetesan RFID	31
3.5	<i>Flow Chart</i> Keseluruhan Sistem.....	33
BAB IV	.....	35
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	35
4.1	Pengujian Sensitivitas Jarak Ultrasonik.....	35
4.2	Pengujian Deteksi RFID.....	36
4.3	Pengujian Kecepatan Respon Motor Servo	37
4.4	Pengujian Sistem Pintu Otomatis	38
BAB V	.....	40

PENUTUP.....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Uno.....	7
Gambar 2. 2 <i>Interface</i> Arduino IDE	9
Gambar 2. 3 Cara kerja sensor ultrasonik	10
Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik	11
Gambar 2. 5 Timing diagram sensor ultrasonik HCSR-04	13
Gambar 2. 6 Perbandingan sudut pantul	14
Gambar 2. 7 RFID.....	15
Gambar 2. 8 LCD 16x2.....	18
Gambar 2. 9 Modul I2C LCD 1602	19
Gambar 2. 10 Motor Servo Continuous	20
Gambar 2. 11 Motor Servo Standar	21
Gambar 2. 12 Hubungan Lebar Pulsa PWM dengan Arah Putaran Motor Servo. 22	
Gambar 3. 1 Gambaran Umum	23
Gambar 3. 2 Penyambungan Sensor Ultrasonik dengan Arduino UNO	25
Gambar 3. 3 Penyambungan RFID dengan Arduino UNO.....	26
Gambar 3. 4 Penyambungan Motor Servo dengan Arduino	26
Gambar 3. 5 Penyambungan Keseluruhan.....	27
Gambar 3. 6 Sketch Arduino Test Sensor Ultrasonik dan LCD 16x2 I2C	29
Gambar 3. 7 Rangkaian Arduino UNO, Sensor Ultrasonik dan LCD	29
Gambar 3. 8 Hasil Pengujian sensor ultrasonik dan LCD.....	30
Gambar 3. 9 Sketch Arduino test RFID.....	31
Gambar 3. 10 Rangkaian Arduino dengan RFID	32
Gambar 3. 11 Hasil pengujian RFID.....	33
Gambar 3. 12 Flow Chart.....	34
Gambar 4. 1 Mekanisme pengujian sensor jarak	35
Gambar 4. 2 Hasil Serial Monitor Pada Arduino	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Definisi pin LCD 16x2.....	18
Tabel 3. 1 Pin-pin Arduino Uno yang digunakan.....	27
Tabel 4. 1 Data Pengujian Sensor Jarak.....	36
Tabel 4. 2 Data pengujian pembacaan RFID <i>reader</i> dengan <i>Tag Card</i>	36
Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Kecepatan Respon Dari Motor Servo	38
Tabel 4. 4 Tabel Pengujian Pintu Otomatis	39

