

## **TUGAS AKHIR**

### **RANCANG BANGUN *SMART MAILBOX* BERBASIS NODEMCU DENGAN KOMUNIKASI TELEGRAM**

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



Disusun Oleh:

Nama : Rizky Dwi Ramadhan

NIM : 41418010018

Pembimbing : Fina Supegina ST, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN *SMART MAILBOX* BERBASIS NODEMCU DENGAN KOMUNIKASI TELEGRAM



Disusun Oleh:

Nama : Rizky Dwi Ramadhan

NIM : 41418010018

Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Fina Supegina, ST., MT)

Kaprodi Teknik Elektro

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

Koordinator Tugas Akhir

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

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rizky Dwi Ramadhan

NIM : 41418010018

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Smart Mailbox* Berbasis NodeMCU  
Dengan Komunikasi Telegram

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 Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

Jakarta, 27 Januari 2023



(Rizky Dwi Ramadhan)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, berkah ilmu dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun *Smart Mailbox* berbasis NodeMCU Dengan Komunikasi Telegram”.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini terlaksana dengan adanya bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Yth:

1. Allah SWT yang telah memberikan beribu nikmat yang ada di muka bumi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, Ir., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M,Sc selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Fina Supegina, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Laporan Tugas akhir yang telah memberikan waktu dan berdiskusi kepada penulis
5. Ayah, ibu, dan keluarga besar yang selalu mendukung penulis baik secara spritual maupun moril, yang tak henti-hentinya menyemangati dalam penulisan laporan kerja praktik ini.
6. Teman – teman seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Angkatan 2018.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan kerja praktik ini, yang tidak bisa disebutkan satu per satu

Penulis sadar bahwa laporan kerja Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan karenan kedangkalan ilmu penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangatlah dibutuhkan demi sempurnanya laporan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 27 Januari 2023

(Rizky Dwi Ramadhan)



## DAFTAR ISI

<b>COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Arduino IDE .....	7
2.3 Internet of Things .....	9
2.4 Telegram .....	9
2.5 Bot Telegram .....	11
2.6 NodeMCU ESP8266 .....	11
2.7 <i>Barcode Scanner</i> .....	12
2.8 <i>Barcode</i> .....	13
2.9 Sensor Ultrasonik .....	13

2.10	Motor Servo.....	14
2.11	LCD 16x2 I2C .....	15
2.12	Power Supply.....	15
2.13	Step Down DC-DC Converter .....	16
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....</b>		<b>17</b>
3.1	Perancangan Umum Alat.....	17
3.2	Blok Diagram .....	17
3.3	Perancangan Perangkat Keras .....	18
3.3.1	Perancangan Sistem Mekanik .....	18
3.3.2	Perancangan Sistem Elektronika.....	19
3.4	Flowchart .....	23
3.5	Perancangan Perangkat Lunak .....	25
3.5.1	Pemrograman Arduino IDE ke NodeMCU .....	25
3.5.1	Pemrograman pada Telegram.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>32</b>
4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	32
4.2	Pengujian <i>Barcode Scanner</i> .....	33
4.3	Pengujian Sensor Ultrasonik .....	36
4.4	Pengujian Motor Servo.....	39
4.5	Pengujian Sistem .....	42
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>48</b>
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>50</b>
<b>Lampiran .....</b>		<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Arduino IDE 2.0 .....	8
<b>Gambar 2. 2</b> Telegram .....	10
<b>Gambar 2. 3</b> NodeMCU ESP8266.....	12
<b>Gambar 2. 4</b> <i>Barcode Scanner</i> .....	13
<b>Gambar 2. 5</b> <i>Barcode</i> .....	13
<b>Gambar 2. 6</b> Sensor Ultrasonik.....	14
<b>Gambar 2. 7</b> Motor Servo .....	14
<b>Gambar 2. 8</b> LCD 16x2 I2C .....	15
<b>Gambar 2. 9</b> <i>Power Supply</i> .....	16
<b>Gambar 2. 10</b> <i>Step Down DC-DC Converter</i> .....	16
<b>Gambar 3. 1</b> Blok Diagram.....	17
<b>Gambar 3. 2</b> Desain Perancangan Sistem Mekanik.....	19
<b>Gambar 3. 3</b> Rangkaian Keseluruhan Sistem Alat .....	19
<b>Gambar 3. 4</b> Rangkain <i>Power Supply</i> dan <i>Step Down</i> .....	20
<b>Gambar 3. 5</b> Rangkain <i>Barcode Scanner</i> ke NodeMCU .....	21
<b>Gambar 3. 6</b> Rangkaian Sensor Ultrasonik ke NodeMCU .....	22
<b>Gambar 3. 7</b> Rangkaian LCD 16x2 I2C ke NodeMCU.....	22
<b>Gambar 3. 8</b> Rangkaian Motor Servo ke NodeMCU .....	23
<b>Gambar 3. 9</b> <i>Flowchart</i> .....	24
<b>Gambar 3. 10</b> Inisialisasi Pin NodeMCU .....	26
<b>Gambar 3. 11</b> Program <i>Void Setup</i> .....	27
<b>Gambar 3. 12</b> Program Tampilan LCD .....	27
<b>Gambar 3. 13</b> Program <i>Barcode Scanner</i> .....	28
<b>Gambar 3. 14</b> Program Telegram dan Servo .....	28
<b>Gambar 3. 15</b> Program Sensor Ultrasonik.....	29
<b>Gambar 3. 16</b> BotFather Pada Aplikasi Telegram .....	30
<b>Gambar 3. 17</b> Membuat Akun <i>bot</i> Telegram .....	30
<b>Gambar 3. 18</b> Tampilan Antarmuka Telegram.....	31
<b>Gambar 4. 1</b> Hasil Perancangan Perangkat keras (a) Mekanik (b) Eletronika ....	33



<b>Gambar 4. 2</b> Pengujian <i>Barcode Scanner</i> .....	33
<b>Gambar 4. 3</b> Pengujian Sensor Ultrasonik.....	36
<b>Gambar 4. 4</b> Hasil Pengujian Pada Ukuran (a) Kecil (b) Sedang dan (c) Besar .	38
<b>Gambar 4. 5</b> Pengujian (a) Buka Pintu <i>Mailbox</i> dan (b) Tutup Pintu <i>Mailbox</i> ...	39
<b>Gambar 4. 6</b> Hasil Derajat (a) Pintu Tertutup (b) Pintu Terbuka .....	40
<b>Gambar 4. 7</b> Hasil Nomor Resi <i>Barcode</i> Terkirim ke Telegram.....	42
<b>Gambar 4. 8</b> Notifikasi LCD (a) Mohon Tunggu Sebentar (b) User Sedang Periksa No Resi.....	43
<b>Gambar 4. 9</b> Hasil Buka Pintu <i>Mailbox</i> .....	43
<b>Gambar 4. 10</b> Notifikasi LCD (a) Pintu <i>mailbox</i> Segera Dibuka (b) Silahkan Simpan Paket Didalam.....	44
<b>Gambar 4. 11</b> Hasil Nomor Resi Salah.....	44
<b>Gambar 4. 12</b> Notifikasi LCD (a) Nomor Resi Salah (b) Silahkan Scan Resi Ulang .....	45
<b>Gambar 4. 13</b> Hasil Deteksi Paket Sensor Ultrasonik .....	45
<b>Gambar 4. 14</b> Notifikasi LCD Paket Barang Sudah Dimasukkan di Dalam <i>Mailbox</i> .....	46
<b>Gambar 4. 15</b> Hasil Tutup Pintu <i>Mailbox</i> .....	46
<b>Gambar 4. 16</b> Notifikasi LCD (a) Pintu <i>Mailbox</i> Akan Ditutup (b) Pintu <i>Mailbox</i> Sudah Tertutup dan (c) Terima Kasih .....	47

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Perbandingan Penelitian .....	6
<b>Tabel 4. 1</b> Data Pengujian <i>Barcode Scanner</i> .....	34
<b>Tabel 4. 2</b> Data Pengujian Sensor Ultrasonik.....	36
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik Dengan Beda Ukuran .....	38
<b>Tabel 4. 4</b> Data Pengujian Kecepatan Waktu Mengirim Notifikasi ke Telegram	38
<b>Tabel 4. 5</b> Pengujian Motor Servo Dari Telegram .....	39
<b>Tabel 4. 6</b> Pengujian Kecepatan Waktu Buka Pintu <i>Mailbox</i> .....	41
<b>Tabel 4. 7</b> Pengujian Kecepatan Waktu Tutup Pintu <i>Mailbox</i> .....	41



## ABSTRAK

Saat ini belanja *online* sudah menjadi pilihan yang mudah untuk mendapatkan barang yang kita inginkan. Ketika paket tersebut akan dikirim oleh kurir, penghuni rumah sedang melakukan kegiatan diluar rumah seperti sekolah, bekerja atau kegiatan lainnya yang membuat kurir harus menaruh paket sembarangan bahkan melempar paket di pesan. Maka tujuan untuk merancang sebuah alat smart mailbox dengan komunikasi Telegram untuk menyimpan paket di dalam mailbox sehingga paket tetap aman tidak mengalami kerusakan.

Pada penelitian ini, sistem *smart mailbox* sistem terbagi dalam tiga bagian, yaitu *input*, proses, *output*. Bagian *input* yaitu *barcode scanner* berfungsi untuk mengirimkan data dari nomor resi paket pengiriman. Sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi apabila paket sudah masuk ke dalam *mailbox* dan Telegram berfungsi untuk media komunikasi dengan NodeMCU. Bagian proses yaitu akan dilakukan oleh NodeMCU ESP8266, mikrokontroler ini berfungsi untuk mengontrol motor servo dan LCD dari data yang dikirimkan *barcode scanner* dan sensor ultrasonik. Bagian *output* yaitu motor servo berfungsi sebagai penggerak pintu *mailbox*, LCD berfungsi untuk menampilkan tulisan di layar dan Telegram berfungsi sebagai notifikasi.

Hasil pengujian yang dilakukan, sistem dapat memindai nomor resi *barcode* dengan jarak minimal 5 cm dan jarak maksimal 45 cm dengan kecepatan waktu sekitar 9,97 detik untuk mengirimkan nomor resi *barcode* ke Telegram. sensor ultrasonik dapat mendeteksi pada jarak 1 – 14 cm dan dapat mendeteksi barang dengan ukuran kecil, sedang, dan besar ketika paket sedang dimasukkan ke dalam mailbox dan kecepatan waktu mengirim notifikasi sekitar 3,922 detik. Motor servo dapat membuka pintu dengan derajat 63° dengan nilai 70% dari 90°. Motor servo dapat membuka dengan kecepatan waktu 5,996 detik dan kecepatan waktu mengirim notifikasi sekitar 10,354 detik dan menutup pintu *mailbox* dengan kecepatan sekitar 458 detik dan kecepatan waktu mengirim notifikasi sekitar 10,898 detik.

Kata Kunci: *Barcode Scanner*, *Barcode*, *Mailbox*, Motor Servo, LCD, NodeMCU, Sensor Ultrasonik, Telegram.

## **ABSTRACT**

*Nowadays, online shopping has become an easy option to get the items we want. When the package will be sent by courier, the residents of the house are doing activities outside the home such as school, work or other activities that make the courier have to put the package carelessly or even throw the package we ordered. So the goal is to design a smart mailbox tool with Telegram communication to store packages in the mailbox so that the package remains safe from damage.*

*In this research, the smart mailbox system is divided into three parts, namely input, process, output. The input part is a barcode scanner that functions to send data from the shipping package receipt number. The ultrasonic sensor functions to detect if the package has entered the mailbox and Telegram functions for communication media with NodeMCU. The process part will be carried out by NodeMCU, this microcontroller functions to control the servo motor and LCD from the data sent by the barcode scanner and ultrasonic sensor. The output part, namely the servo motor functions as a driver of the mailbox door, the LCD functions to display text on the screen and the Telegram functions as a notification.*

*The results of the tests carried out, the system can scan barcode receipt numbers from 15 different trials with a minimum distance of 5 cm and a maximum distance of 45 cm with a speed of about 9.97 seconds to send the barcode receipt number to Telegram. Ultrasonic sensors can detect at a distance of 1 - 14 cm and can detect small, medium, and large items when the package is being put into the mailbox and the speed of sending notifications is about 3.922 seconds. The servo motor can open the door with a degree of 63° with a value of 70% of 90°. The servo motor can open the door with a speed of 5.996 seconds and the speed of sending notifications is about 10.354 seconds and close the door with a speed of about 4.58 seconds and the speed of sending notifications is about 10.898 seconds.*

**Keyword:** Barcode Scanner, Barcode, Mailbox, Motor Servo, LCD, NodeMCU, Sensor Ultrasonik, Telegram.