



**RANCANG BANGUN ROBOT MANIPULATOR 3 DOF SEBAGAI  
PEMINDAH BARANG LOGAM BERBASIS STM32 BLUEPILL**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada  
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi  
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi  
Universitas Diponegoro

Oleh:

Muhammad Zubair Boviandra

40040317640026

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ROBOT MANIPULATOR 3 DOF SEBAGAI PEMINDAH  
BARANG LOGAM BERBASIS STM32 BLUEPILL**

**Diajukan Oleh:**

Muhammad Zubair Boviandra      40040317640026

Telah dilakukan pembimbingan dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian tugas akhir di  
Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Dosen Pembimbing,



**Drs. Eko Ariyanto, M.T**  
NIP. 196004051986021001

Tanggal: 03 September 2021

Mengetahui,  
Ketua Pogram Studi  
Teknologi Rekayasa Otomasi  
Departemen Teknologi Industri  
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro



**Much. Azam, S.Si, M.Si**  
NIP. 196903211994031007

Tanggal: 06 September 2021

**HALAMAN PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ROBOT MANIPULATOR 3 DOF SEBAGAI PEMINDAH  
BARANG LOGAM BERBASIS STM32 BLUEPILL**

**Disusun Oleh:**

Muhammad Zubair Boviandra      40040317640026

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji

Pada tanggal 11 Oktober 2021

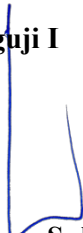
**Tim Penguji,**

**Ketua Penguji/Pembimbing**



**Drs. Eko Arivanto, M.T**  
NIP. 196004051986021001

**Penguji I**



**Arkhan Subari, S.T., M.Kom.**  
NIP. 197710012001121002

**Penguji II**



**Jatmiko Endro S., S.Si., M.Si., Ph.D**  
NIP. 197211211998021001

**Mengetahui**  
**Ketua Program Studi Sarjana Terapan (S.Tr.)**  
**Teknologi Rekayasa Otomasi**  
**Departemen Teknologi Industri**  
**Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro**



**Much. Azam, S.Si, M.Si**  
NIP. 196903211994031007

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Zubair Boviandra

NIM : 40040317640026

Program Studi : S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi UNDIP

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN ROBOT MANIPULATOR 3 DOF  
SEBAGAI PEMINDAH BARANG LOGAM BERBASIS STM32  
BLUEPILL**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 31 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



Muhammad Zubair Boviandra

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Bapak Zulkifli(alm.) dan Ibunda Govianti yang senantiasa berdo'a dan mendukung anaknya tercinta.
2. Adik saya Muhammad Akil Thabrani, Semoga kita bisa meraik kesuksesan bersama dan bisa membahagiakan orangtua selalu.
3. Orang-orang terdekat dan teman-teman yang tidak bisa penulis tulis satu persatu namanya.
4. Teman-teman BIG 4, Hidup Makmur, Kontrakan Squad, Jimbruk, SD 05(Admin), Cosmic(TRO2017), HIMATRO 2019, dan seluruh teman terdekat yang tidak bisa penulis tulis satu persatu.
5. Calon-calun engineer untuk Indonesia dan para individu yang mencintai hobby mereka.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu dilimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan umat muslim yang senantiasa meneladani beliau.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik(S.Tr.T), Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro Semarang dengan judul:

**“RANCANG BANGUN ROBOT MANIPULATOR 3 DOF SEBAGAI PEMINDAH BARANG LOGAM BERBASIS STM32 BLUEPILL”.**

Dalam keberjalanan Tugas Akhir ini penulis tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi
2. Bapak Much. Azam, M.Si. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Priyo Sasmoko, ST, M.Eng selaku Sekretaris Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi.
4. Bapak Drs. Eko Ariyanto, MT. selaku pembimbing tugas akhir yang mendukung dan membimbing dalam penulisan tugas akhir.
5. Bapak Arkhan Subari, S.T, M.Kom, selaku dosen wali.
6. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi.
7. Semua pihak yang turut membantu namun tidak dapat penyusun masukkan satu persatu di sini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, mohon maaf atas segala kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata, Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca

Semarang, 31 Agustus 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                      | i    |
| LAPORAN TUGAS AKHIR.....                      | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                       | ii   |
| TUGAS AKHIR.....                              | ii   |
| SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....          | iii  |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                     | iv   |
| KATA PENGANTAR .....                          | v    |
| DAFTAR ISI.....                               | vi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                           | ix   |
| DAFTAR TABEL.....                             | xi   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                          | xii  |
| ABSTRAK.....                                  | xiii |
| ABSTRACT.....                                 | xiv  |
| BAB I.....                                    | 1    |
| PENDAHULUAN .....                             | 1    |
| 1.1. Latar Belakang .....                     | 1    |
| 1.2. Perumusan Masalah.....                   | 2    |
| 1.3. Tujuan.....                              | 2    |
| 1.4. Batasan Masalah.....                     | 3    |
| 1.5. Manfaat Tugas Akhir.....                 | 3    |
| BAB II.....                                   | 4    |
| LANDASAN TEORI.....                           | 4    |
| 2.1. <i>Anthropomorthic</i> Manipulator ..... | 4    |
| 2.2. Perangkat Catu Daya .....                | 5    |
| 2.3. Rangkaian Regulator .....                | 6    |
| 2.4. Potensiometer .....                      | 7    |
| 2.5. Push Button.....                         | 9    |
| 2.6. STM32F103C8T6.....                       | 10   |
| 2.7. ADC dan PWM STM32F10C8T6 .....           | 12   |
| 2.8. Motor Servo M996R.....                   | 13   |
| 2.9. Elektromagnet.....                       | 15   |
| 2.10. Relay Module .....                      | 16   |

|                            |  |    |
|----------------------------|--|----|
| 2.11.                      | LCD 20x4.....  | 18 |
| 2.12.                      | Cooling Fan.....   | 18 |
| 2.13.                      | Pemograman Arduino IDE.....  | 19 |
| 2.14.                      | Sistem Kontrol Lengan Robot.....   | 20 |
| 2.15.                      | Kinematika Robot.....  | 21 |
| BAB III.....               |  | 25 |
| METODOLOGI.....            |  | 25 |
| 3.1.                       | Blok Diagram.....  | 25 |
| 3.1.1.                     | Sumber Tegangan.....   | 26 |
| 3.1.2.                     | Perangkat Input.....   | 26 |
| 3.1.3.                     | Perangkat Proses.....  | 27 |
| 3.1.4.                     | Perangkat Indikator.....   | 27 |
| 3.1.5.                     | Perangkat Output.....  | 27 |
| 3.2.                       | <i>Flowchart</i> Manipulator.....  | 28 |
| 3.3.                       | Prinsip Kerja Lengan Robot.....  | 31 |
| 3.4.                       | Gambar 3D Alat.....  | 33 |
| 3.5.                       | Pembuatan Perangkat Elektronik.....  | 36 |
| BAB IV.....                |  | 38 |
| PENGUJIAN DAN ANALISA..... |  | 38 |
| 4.1.                       | Pembuatan Rangkaian Elektronika.....                                       | 38 |
| 4.2.                       | Pembuatan Lengan Robot.....  | 41 |
| 4.3.                       | Bentuk Robot Manipulator 3DOF Sebagai Pemindah Barang Logam.....           | 44 |
| 4.4.                       | Perancangan Perangkat Lunak Robot Manipulator.....                         | 45 |
| 4.5.                       | Konfigurasi Posisi Potentiometer dan Posisi Lengan Robot.....              | 54 |
| 4.6.                       | Uji Fungsionalitas Modul.....  | 56 |
| 4.7.                       | Pengujian Kontrol Knob Potentiometer Terhadap Motor Servo.....             | 58 |
| 4.8.                       | Pengujian Kontrol Push Button Terhadap Electromagnet.....                  | 61 |
| 4.9.                       | Perhitungan Daya Pemakaian Lengan Robot.....                               | 62 |
| 4.10.                      | Media dan Objek Pengujian Lengan Robot.....                                | 63 |
| 4.11.                      | Pengujian Sistem Robot Manipulator 3DOF Sebagai Pemindah Barang Logam..... | 65 |
| 4.12.                      | Pengujian Kontrol Manual Robot Manipulator.....                            | 67 |
| 4.13.                      | Pengujian Kontrol Otomatis Robot Manipulator.....                          | 69 |
| BAB V.....                 |  | 72 |
| KESIMPULAN DAN SARAN.....  |  | 72 |
| 5.1.                       | Kesimpulan.....  | 72 |



|                     |    |
|---------------------|----|
| 5.2. Saran.....     | 73 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 75 |
| LAMPIRAN.....       | 78 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1  | Komponen Sistem Robotika .....                       | 4  |
| Gambar 2.2  | Lingkungan Kerja Anthropolomorphic Manipulator ..... | 5  |
| Gambar 2.3  | Diagram Catu Daya .....                              | 6  |
| Gambar 2.4  | Rangkaian Regulator .....                            | 6  |
| Gambar 2.5  | Modul Konversi Tegangan LM2596 .....                 | 7  |
| Gambar 2.6  | Modul Konversi Tegangan A0D4184 .....                | 7  |
| Gambar 2.7  | Bagian Dan Simbol Potensiometer .....                | 8  |
| Gambar 2.8  | Potensiometer PTV09-B103 .....                       | 8  |
| Gambar 2.9  | Potensiometer Sebagai Pendeteksi Posisi .....        | 9  |
| Gambar 2.10 | Push Button .....                                    | 9  |
| Gambar 2.11 | Board STM32F103C8T6 .....                            | 10 |
| Gambar 2.12 | Konfigurasi Pin STM32F103C8T6 .....                  | 11 |
| Gambar 2.13 | PWM Pada Bluepill .....                              | 12 |
| Gambar 2.14 | Bagian Dalam Motor Servo .....                       | 13 |
| Gambar 2.15 | PWM Untuk Motor Servo .....                          | 13 |
| Gambar 2.16 | Bentuk Fisik Dan Ukuran MG996R Servo .....           | 14 |
| Gambar 2.17 | Pengkabelan Dan Sinyal PWM MG996R Servo .....        | 15 |
| Gambar 2.18 | Bentuk Fisik Dan Dimensi Elektromagnet .....         | 15 |
| Gambar 2.19 | Modul Relay Elektromekanis .....                     | 16 |
| Gambar 2.20 | Module Relay 3V .....                                | 17 |
| Gambar 2.21 | LCD Dan I2C Modul .....                              | 18 |
| Gambar 2.22 | Cooling Fan 5VDC .....                               | 18 |
| Gambar 2.23 | Tampilan Arduino IDE .....                           | 19 |
| Gambar 2.24 | Bootloader Stlink V2 .....                           | 20 |
| Gambar 2.25 | Sistem Kontrol Lengan Robot .....                    | 20 |
| Gambar 2.26 | Diagram Badan Lengan Robot 3 DOF .....               | 21 |
| Gambar 2.27 | Gambar Skematik Frame Lengan Robot 3 DOF .....       | 21 |
|             |  |    |
| Gambar 3.1  | Flowchart Kontrol Manual .....                       | 28 |
| Gambar 3.2  | Flowchart Kontrol Otomatis .....                     | 29 |
| Gambar 3.3  | Flowchart Manipulator .....                          | 30 |
| Gambar 3.4  | Exploded View 3D Manipulator .....                   | 33 |
| Gambar 3.5  | Detail Base Part .....                               | 33 |
| Gambar 3.6  | Detail Link 1 Part .....                             | 34 |
| Gambar 3.7  | Detail Link 2 Part .....                             | 34 |
| Gambar 3.8  | Detail Link 3 Part .....                             | 35 |
| Gambar 3.9  | Diagram Pengkabelan Fritzing .....                   | 36 |
| Gambar 3.10 | Diagram Pengkabelan Kicad .....                      | 36 |
|             |  |    |
| Gambar 4.1  | Jalur PCB Dan Jalur Pin STM32 .....                  | 39 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.2 Pengkabelan Rangkaian Elektronika.....                                   | 39 |
| Gambar 4.3 Tampak Samping Box Panel.....  | 40 |
| Gambar 4.4 Tampak Atas Box Panel.....   | 40 |
| Gambar 4.5 Hasil 3D Print Untuk Servo .....   | 41 |
| Gambar 4.6 Hasil 3D Print Untuk Electromagnet .....                                 | 41 |
| Gambar 4.7 Pemasangan Part Base.....  | 43 |
| Gambar 4.8 Pemasangan Part Link 1 .....   | 43 |
| Gambar 4.9 Pemasangan Part Link 2.....  | 43 |
| Gambar 4.10 Pemasangan Part End Effector.....                                       | 44 |
| Gambar 4.11 Pemasangan Papan Kayu Dengan Lengan Robot .....                         | 44 |
| Gambar 4.12 Robot Manipulator 3dof Sebagai Pemindah Barang Logam .....              | 44 |
| Gambar 4.13 Koneksi Stm32 Terhadap St-Link.....                                     | 45 |
| Gambar 4.14 Tampilan Menu Stmcubeprogrammer .....                                   | 45 |
| Gambar 4.15 STM32 Connect Dengan PC.....  | 46 |
| Gambar 4.16 Penambahan Board STM32 Pada Arduino IDE.....                            | 46 |
| Gambar 4.17 Pemilihan Board Stm32 Pada Arduino IDE.....                             | 47 |
| Gambar 4.18 Inisiasi Library Dan Pin STM32 .....                                    | 47 |
| Gambar 4.19 Void Setup Program Pada Arduino IDE .....                               | 48 |
| Gambar 4.20 Void LCD Start Pada Arduino IDE .....                                   | 48 |
| Gambar 4.21 Void Control Servo Pada Arduino IDE .....                               | 49 |
| Gambar 4.22 Void Controlrelay Dan Void Tampilan Posisi Servo Pada Arduino Ide ..... | 49 |
| Gambar 4.23 Void Otomatis Step 1-Step 5 Pada Arduino Ide .....                      | 50 |
| Gambar 4.24 Void Otomatis Step 6-Step 9 Pada Arduino Ide .....                      | 50 |
| Gambar 4.25 Void Otomatis Step 10-Step 14 Pada Arduino Ide .....                    | 51 |
| Gambar 4.26 Void Lcdotomatis Pada Arduino Ide.....                                  | 51 |
| Gambar 4.27 Void Loop Pada Arduino Ide .....  | 52 |
| Gambar 4.28 Pemilihan Metode Upload Code .....                                      | 52 |
| Gambar 4.29 Verify Code Pada Arduino Ide.....                                       | 53 |
| Gambar 4.30 Upload Source Code Pada Arduino Ide .....                               | 54 |
| Gambar 4.31 Konfigurasi Posisi Potentiometer.....                                   | 54 |
| Gambar 4.32 Konfigurasi Posisi Lengan Robot .....                                   | 55 |
| Gambar 4.33 Output Servo Terhadap STM 32 .....                                      | 60 |
| Gambar 4.34 Media Pengujian Lengan Robot.....                                       | 63 |
| Gambar 4.35 Pengujian Kondisi Sistem Awal.....                                      | 65 |
| Gambar 4.36 Pengujian Kondisi Sistem Manual .....                                   | 65 |
| Gambar 4.37 Pengujian Kondisi Sistem Otomatis.....                                  | 66 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi Potensiometer PTV09.....              | 8  |
| Tabel 2.2 Spesifikasi Board STM32F03C8T6.....               | 10 |
| Tabel 2.3 Arti Kode STM32F103C8T6.....                      | 11 |
| Tabel 2.4 Spesifikasi MG996R.....                           | 14 |
| Tabel 2.5 Spesifikasi Electromagnet.....                    | 15 |
| Tabel 2.6 Spesifikasi Module Relay.....                     | 17 |
| Tabel 2.7 Spesifikasi Cooling Fan 5VDC.....                 | 18 |
| <br>  |    |
| Tabel 3.1 Konfigurasi Pin STM32F103C8T6.....                | 37 |
| <br>  |    |
| Tabel 4.1 Komponen Rangkaian Elektronika.....               | 38 |
| Tabel 4.2 Keterangan 3D Print.....                          | 42 |
| Tabel 4.3 Keterangan Komponen Part Robot.....               | 42 |
| Tabel 4.4 Konfigurasi Pin STM32 Terhadap ST-LINK.....       | 45 |
| Tabel 4.5 Uji Fungsionalitas Modul.....                     | 56 |
| Tabel 4.6 Data Sensor Potentiometer.....                    | 58 |
| Tabel 4.7 Data Aktuator Servo.....                          | 58 |
| Tabel 4.8 Data Pengujian Kontrol Knob.....                  | 59 |
| Tabel 4.9 Hasil Pengujian ON/OFF Electromagnet.....         | 62 |
| Tabel 4.10 Daya Perangkat Supply.....                       | 62 |
| Tabel 4.11 Total Penggunaan Daya Perangkat Elektronika..... | 63 |
| Tabel 4.12 Objek Pengujian Benda Logam.....                 | 64 |
| Tabel 4.13 Hasil Pengujian Kontrol Manual.....              | 67 |
| Tabel 4.14 Data Posisi Otomatis.....                        | 69 |
| Tabel 4.15 Hasil Pengujian Kontrol Otomatis.....            | 70 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |     |
|---|-----|
| Lampiran 1 Datasheet Potentiometer 10K.....               | 78  |
| Lampiran 2 Datasheet STM32F103x8.....                     | 79  |
| Lampiran 3 Datasheet LM2596 IC Regulator Stepdown 3A..... | 82  |
| Lampiran 4 Datasheet Servo MG996R.....                    | 85  |
| Lampiran 5 Datasheet Electromagnet ZYE-1P.....            | 87  |
| Lampiran 6 Datasheet AOD4184 IC Regulator 5A.....         | 88  |
| Lampiran 7 Datasheet LCD 20x4 I2C.....                    | 89  |
| Lampiran 8 Datasheet 5V Fan.....                          | 92  |
| Lampiran 9 Datasheet Relay Module.....                    | 94  |
| Lampiran 10 Source Code Robot Manipulator.....            | 96  |
| Lampiran 11 Dokumentasi Alat.....                         | 104 |
| Lampiran 12 Berita Acara Seminar Hasil Tugas Akhir.....   | 105 |
| Lampiran 13 Dokumentasi Alat.....                         | 106 |

## **RANCANG BANGUN ROBOT MANIPULATOR 3 DOF SEBAGAI PEMINDAH BARANG LOGAM BERBASIS STM32 BLUEPILL**

**Nama Mahasiswa** : **Muhammad Zubair Boviandra**  
**NIM** : **40040317640026**  
**Nama Dosen Pembimbing** : **Drs. Eko Ariyanto, M.T**  
**NIP** : **19600405198621001**

### **ABSTRAK**

Pada industri logam, pemindahan barang logam hasil produksi secara umum masih menggunakan tenaga manusia dan perangkat pneumatik. Proses ini dinilai memiliki kekurangan dikarenakan keterbatasan dari manusia dan keterbatasan perangkat pneumatik terhadap benda logam. Oleh karena itu, tugas akhir ini dibuat suatu robot manipulator 3 DOF untuk memindahkan barang logam dari titik awal sampai titik tujuan. Pada alat ini menggunakan potentiometer linier sebagai sensor posisi dalam pengontrolan motor servo sebagai penggerak robot manipulator 3 DOF dan elektromagnet sebagai ujung efektor. Robot ini memiliki 2 mode yaitu mode manual dan mode otomatis. Mode manual dikontrol oleh kontrol knob potentiometer untuk mengontrol putaran motor servo sedangkan untuk kondisi elektromagnet dikontrol oleh push button. Mode otomatis bekerja dengan menjalankan data posisi sebelumnya dicatat dalam mode manual. Hasil dari pengujian manual terdapat setiap putaran  $1^\circ$  dari potentiometer memiliki nilai penyimpangan 9,2%. Sementara untuk menggerakkan  $1^\circ$  dari motor servo memiliki nilai penyimpangan 1,1%. Sedangkan dalam pengujian otomatis mendapatkan percobaan berhasil 71% dan tidak berhasil 29%. Dengan demikian, sistem yang dibuat kurang sesuai untuk jenis benda logam plat karena faktor luas permukaan dan ketebalan dari benda logam.

**Kata Kunci** : STM32, Potensiometer, Motor Servo, Push Button, Electromagnet,  
Manipulator 3 DOF, Manual, Otomatis.

## ABSTRACT

In the metal industry, the placement of manufactured metal goods in general still uses human power and pneumatic devices. This process is considered to have shortcomings due to the limitations of humans and also the limitations of pneumatic devices on metal objects. Therefore, In this final project, a 3 DOF manipulator robot is made to move metal objects from the starting point to the destination point. This tool uses a linear potentiometer as a position sensor in order to controlling the servo motor as a 3 DOF manipulator robot actuator and an electromagnet as the end effector. This robot system has 2 modes, manual mode and automatic mode. The manual mode is controlled by the potentiometer knob to control the rotation of the servo motor, while the electromagnet is controlled by the push button. Automatic mode works by running the previously recorded position data in manual mode. The results of manual testing show that every 1° turn of the potentiometer has a deviation value of 9.2%. Meanwhile, to move 1° of the servo motor has a deviation value of 1.1%. While in automatic testing, the experiment was 71% successful and 29% unsuccessful. As well, the system made is not suitable for plate metal objects because of the surface area and thickness of the metal objects.

**Keyword:** STM32, Potentiometer, Motor Servo, Push Button, Electromagnet, Manipulator 3 DOF, Manual, Automatic