

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN ALAT SORTIR UANG LOGAM OTOMATIS
BERBASIS ESP32 DAN INTERNET OF THINGS

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata-I
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:
Yusril ma'arif yasa
20180120148

PROGRAM STUDI S-I TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yusril Ma'arif Yasa

NIM : 20180120148

Program Studi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Sortir Uang Logam Otomatis Berbasis
Esp32 Dan *Internet Of Things*.

Menyatakan dengan sungguh – sungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya tulis yang saya buat sendiri tanpa ada tindak plagiarism kecuali yang mengacu secara tertulis dalam daftar pustaka sesuai peraturan di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Apabila dikemudian hari pernyataan saya ini terbukti tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 20 Oktober 2023



Yusril Ma'arif Yasa
20180120148

HALAMAN PERSEMBAHAN

Semua puji dan syukur penulis tujukan kepada Allah SWT atas anugerah-Nya yang tiada henti, memberikan kekuatan dan kelancaran kepada setiap hamba-Nya yang berusaha. Kami juga tidak lupa mengirimkan sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya, semoga kami termasuk dalam umatnya dan mendapatkan pertolongan di hari akhir kelak, semoga Allah mengabulkan doa kami.

Tulisan ini penulis dedikasikan dengan penuh rasa terima kasih kepada Ibu dan Ayah yang selalu mendoakan yang terbaik untuk kami. Semoga Ibu dan Ayah selalu sehat dan diberikan umur panjang.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Dengan penuh rasa syukur, penulis mengungkapkan rasa terima kasih kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan anugerah-Nya, yang memungkinkan penulis menyelesaikan Tugas Akhir berjudul "Perancangan Alat Sortir Uang Logam Otomatis Berbasis ESP32 Dan *Internet Of Things*" ini sesuai dengan jadwal yang ditentukan.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk meraih gelar Sarjana dalam Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selama proses penyusunan karya tulis ini, kami juga mendapatkan berbagai bentuk bantuan, dukungan, saran, dan kritik dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang penuh kasih dan selalu mendoakan serta mendukung dalam setiap langkah perjalanan ini..
2. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
3. Ibu Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing I yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Widiasmoro, S.T., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan berbagai saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman dekat penulis yang telah memberikan kontribusi berarti dalam perjalanan pembuatan Tugas Akhir ini.
6. Reri Pebriani selaku kekasih penulis yang terus memberikan dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan skripsi ini hingga tuntas.
7. Semua anggota staf dan karyawan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi saya sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Selain itu, penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih memiliki ruang untuk perbaikan, mengingat pengalaman dan keterbatasan penulis. Harapannya, Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca, dan kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian di masa mendatang.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 20 Oktober 2023



Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Peneitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori	25
2.2.1 Uang Logam Rupiah.....	25

2.2.2	ESP32	26
2.2.3	Sensor optocoupler	27
2.2.4	Motor DC 12V 18RPM	28
2.2.5	Arduino Integrated Development Environment (IDE).....	28
2.2.6	Inter Intergrated Circuit (I2C)	29
2.2.7	Quick Response Code (QR Code).....	29
2.2.8	Telegram.....	30
2.2.9	Relay 5V 1 Channel.....	30
2.2.10	LCD (Liquid Cristal Display).....	31
2.2.11	LM2596	32
2.2.12	Modul Breadboard Power Supply MB102	32
2.2.13	Modul Stepdown DC-DC Converter USB QC 2.0 QC 3.0 Quick Charge Ouput.....	33
2.2.14	Modul stepdown XY-3606.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Alat dan Bahan	35
3.2	Diagram Alir Peneletian	38
3.3	Perancangan Hardware	41
3.3.1	Rancangan Rangkaian Alat	43
3.3.2	Desain Sketsa 3D Hardware Alat.....	45
3.4	Perancangan Perangkat Lunak	47
3.4.1	Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak.....	48
3.4.2	Pembuatan Telegram Bot	51
3.4.3	Pembuatan Program menggunakan Arduino IDE	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		63

4.1	Realisasi Hasil Perancangan.....	63
4.1.1	Badan Alat dengan Akrilik 2mm.....	64
4.1.2	Badan Alat dengan Akrilik 2mm.....	66
4.2	Intruksi Penggunaan Alat Sortir Uang Logam Otomatis.....	70
4.3	Hasil Pengujian Alat	82
4.3.1	Hasil Pengujian Fungsionalitas Chat Bot Telegram.....	83
4.3.2	Hasil Pengujian Pada Alat.....	85
4.3.2.1	Akurasi Pemilahan Uang Logam	86
4.3.2.2	Akurasi Perhitungan Jumlah Uang Logam	87
4.3.2.3	Pengujian Kecepatan Pemilahan dan Perhitungan Permenit...92	
4.4	Kelebihan Kekurangan Alat	93
4.4.1	Kelebihan Dari Alat.....	93
4.4.2	Kekurangan Dari Alat.....	95
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		96
5.1	Kesimpulan.....	96
5.2	Saran	97
Daftar Pustaka.....		99
LAMPIRAN.....		101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nominal Uang Logam.....	26
Gambar 2.2 ESP32.....	27
Gambar 2.3 Sensor optocoupler	28
Gambar 2.4 Motor DC 12V 18RPM.....	28
Gambar 2.5 Inter Intergrated Circuit (I2C)	29
Gambar 2.6 Relay 5V 1 Channel	31
Gambar 2.7 LCD 20x4.....	31
Gambar 2.8 LM2596.....	32
Gambar 2.9 Modul Breadboard Power Supply MB 102.....	33
Gambar 2.10 Modul Stepdown DC-DC Converter USB QC 2.0 QC 3.0 Quick Charge Ouput	33
Gambar 2.11 Modul stepdown XY-3606.....	34
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	39
Gambar 3.2 Diagram alir <i>Hardware</i>	41
Gambar 3.3 Rangkaian Alat Pemilah Uang Logam Otomatis Berbasis ESP32 dan IoT.....	44
Gambar 3.4 Desain Sketsa 3D Alat Hitam Putih (Tampak Depan).....	45
Gambar 3.5 Desain Sketsa 3D Alat Hitam Putih (Tampak Kanan).....	46
Gambar 3.6 Desain Sketsa 3D Alat (Tampak Kiri)	46
Gambar 3.7 Desain Sketsa 3D Alat (Tampak Kanan)	47
Gambar 3.8 Desain Sketsa 3D Alat (Tampak Atas).....	47
Gambar 3.9 Diagram alir perancangan perangkat lunak	48
Gambar 3.10 Diagram alir perancangan perangkat lunak (Lanjutan 1)	49
Gambar 3.11 Pembuatan Telegram Bot	51
Gambar 3.12 Pembuatan Telegram Bot (Lanjutan 1)	52
Gambar 3.13 Program pada ESP32 A.....	53

Gambar 3.14 Program pada ESP32 A (Lanjutan 1).....	53
Gambar 3.15 Program pada ESP32 A (Lanjutan 2).....	54
Gambar 3.16 Program pada ESP32 A (Lanjutan 3).....	54
Gambar 3.17 Program pada ESP32 A (Lanjutan 4).....	55
Gambar 3.18 Program pada ESP32 A (Lanjutan 5).....	55
Gambar 3.19 Program pada ESP32 A (Lanjutan 6).....	56
Gambar 3.20 Program pada ESP32 A (Lanjutan 7).....	56
Gambar 3.21 Program pada ESP32 A (Lanjutan 8).....	57
Gambar 3.22 Program pada ESP32 A (Lanjutan 9).....	57
Gambar 3.23 Program pada ESP32 A (Lanjutan 10).....	58
Gambar 3.24 Program pada ESP32 A (Lanjutan 11).....	58
Gambar 3.25 Program pada ESP32 B	59
Gambar 3.26 Program pada ESP32 B (Lanjutan 1)	60
Gambar 3.27 Program pada ESP32 B (Lanjutan 2)	60
Gambar 3.28 Program pada ESP32 B (Lanjutan 3)	61
Gambar 3.29 Program pada ESP32 B (Lanjutan 4)	61
Gambar 3.30 Program pada ESP32 B (Lanjutan 5)	62
Gambar 3.31 Program pada ESP32 B (Lanjutan 6)	62
Gambar 4.1 Rangkaian Alat Pemilah Uang Logam Otomatis Berbasis IoT secara fisik.....	63
Gambar 4.2 Alat dengan menggunakan Akrilik 2mm (Tampak Depan)	64
Gambar 4.3 Alat dengan menggunakan Akrilik 2mm (Tampak Belakang).....	65
Gambar 4.4 Gear Pemilah Uang Logam 2mm	65
Gambar 4.5 Desain dari Gear Pemisah	66
Gambar 4.6 Desain dari lobang Pemisah	66
Gambar 4.7 Alat dengan menggunakan Akrilik 3mm (Tampak Belakang)	67
Gambar 4.8 Alat dengan menggunakan Akrilik 3mm (Tampak kiri)	67
Gambar 4.9 Alat dengan menggunakan Akrilik 3mm (Tampak Kanan)	68
Gambar 4.10 Alat dengan menggunakan Akrilik 3mm (Tampak Depan)	68
Gambar 4.11 Alat dengan menggunakan Akrilik 3mm (Tampak Atas)	69
Gambar 4.12 Gear Pemilah Uang Logam 3mm	69

Gambar 4.13 QR Code dari Bot Telegram PEMISAH_COINBOT	70
Gambar 4.14 LCD menampilkan “Menghubungkan WiFi”	71
Gambar 4.15 ESP32 B Terhubung dengan WiFi	71
Gambar 4.16 Interaksi dengan Chat Bot Telegram.....	72
Gambar 4.17 Tampilan Opsi Perintah Chat Bot Telegram	72
Gambar 4.18 Respon LCD pada opsi Memulai	73
Gambar 4.19 Respon Chat Bot Telegram pada opsi Memulai.....	73
Gambar 4.20 Tampilan LCD Menampilkan Perhitungan	74
Gambar 4.21 Gear Pemisah dan Lobang Pemisah sedang memisahkan uang logam	75
Gambar 4.22 Jalur sesuai pecahannya (Tampak Bawah).....	76
Gambar 4.23 Jalur sesuai pecahannya (Tampak Atas).....	76
Gambar 4.24 Sensor optocoupler pada ujung jalur	77
Gambar 4.25 Kabel penghubung <i>Universal Asynchronous Receiver Transmitter</i> (UART)	78
Gambar 4.26 Tampilan Serial Monitor pada ESP32 B	79
Gambar 4.27 Respon LCD pada opsi Selesai.....	80
Gambar 4.28 Respon Chat Bot Telegram pada opsi Selesai.....	80
Gambar 4.29 Respon LCD pada opsi Berhenti	81
Gambar 4.30 Respon Chat Bot Telegram pada opsi Berhenti	81
Gambar 4.31 Respon LCD pada opsi Restart.....	82
Gambar 4.32 Respon Chat Bot Telegram pada opsi Restart.....	82
Gambar 4.33 Contoh berhasil perintah “Memulai” pada Chat Bot Telegram	84
Gambar 4.34 Contoh berhasil perintah “Berhenti” pada Chat Bot Telegram.....	84
Gambar 4.35 Contoh berhasil perintah “Restart” pada Chat Bot Telegram	85
Gambar 4.36 Contoh berhasil perintah “Selesai” pada Chat Bot Telegram	85
Gambar 4.37 Grafik Perbandingan Akurasi Perhitungan Uang Logam Pada Akrilik 2mm dan 3mm.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Referensi	16
Tabel 2.2 Spesifikasi Uang Logam	26
Tabel 2.3 Perbedaan Dari ESP32 Dengan Mikrokontroler Lain.....	26
Tabel 3.1 Alat Yang Dibutuhkan	35
Tabel 3.2 Bahan Yang Dibutuhkan.....	36
Tabel 4.1 Spesifikasi Dimensi Alat Sortir Uang Logam Otomatis Berbasis ESP32 dan IoT	64
Tabel 4.2 Data Pengujian Fungsionalitas Chat Bot Telegram	83
Tabel 4.3 Data Percobaan pemisah dengan 200 keping uang logam dengan setiap pecahannya terdiri 50 keping pada badan akrilik 3mm	86
Tabel 4.4 Data perhitungan 50 keping uang logam sesuai pecahannya pada badan akrilik 2mm	88
Tabel 4.5 Data perhitungan dan waktu 50 keping uang logam sesuai pecahannya pada badan akrilik 3mm	88
Tabel 4.6 Data Percobaan perhitungan dengan 200 keping uang logam dengan setiap pecahannya terdiri 50 keping pada badan akrilik 3mm	91
Tabel 4.7 Data waktu berapa banyak uang logam terbaca dalam (1 menit) sesuai pecahannya pada badan akrilik 3mm	92