

RANCANG BANGUN *VENDINGE MECHINE* BERAS OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Melaksanakan Tugas Akhir

Oleh :

Nama : Hanif Muzaki

NIM : 22010011

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2025**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hanif Muzaki

NIM : 22010011

Adalah mahasiswa program studi DIII Teknik Elektronika politeknik harapan Bersama, dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul :

"RANCANG BANGUN VENDINGE MECHINE OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32"

Merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka

Apabila kemudian hari ternyata laporan tugas akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya cipta yang dikategorikan mengandung unsur plagiatisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan Menyusun laporannya sebagai laporan tugas akhir sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 01 September 2025

Yang membuat pernyataan



Hanif Muzaki
NIM. 22010011

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hanif Muzaki
NIM : 22010011
Jurusan/Program Studi : DIII Teknik Elektronika
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul:

" RANCANG BANGUN VENDINGE MECHINE OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : TEGAL

Pada Tanggal : 1 September 2025

Yang menyatakan



(Hanif Muzaki)

HALAMAN REKOMENDASI

Laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul " RANCANG BANGUN *VENDING MACHINE* BERAS OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32" yang disusun oleh Hanif Muzaki, NIM 22010011 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan Tim Penguji Laporan Tugas Akhir (TA) Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 30 Juli 2025

Mengetahui,

Pembimbing 1,



Qirom, S.Pd, M.T
NIPY. 09.015.281

Pembimbing 2,



Rony Darpono, M.T
NIPY. 09.015.282

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN VENDINGE MECHINE OTOMATIS
BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32

Nama : Hanif Muzaki

NIM : 22010011

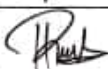
Program Studi : Teknik Elektronika

Jenjang : Diploma Tiga

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Laporan Tugas
Akhir Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama.

Tegal, 20 Agustus 2025

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	Much. Sobri Sungkar, M. Kom	
2. Penguji 1	Martselani Adias Sabara, M. Kom	
3. Penguji 2	Ratri Wikamimgtyas, M.Pd	

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika

Politeknik Harapan Bersama


Reny Darpono, M.T
NIPY.09.015.282

HALAMAN MOTO

“Keberhasilan Bukanlah Milik Orang Yang Pintar. Keberhasilan Adalah milik Mereka Yang Senantiasa Berusaha.”

-B.J. Habibie-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Aku bersaksi bahwa tidak ada Tuhan selain Allah dan bahwa Muhammad adalah hamba dan Rasul-Nya. Semoga doa, shalawat tercurah pada junjungan dan suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya, dan sahabat serta siapa saja yang mendapat petunjuk hingga hari kiamat. Aamiin.

Laporan Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Qirom, S.Pd, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing kami dalam melaksanakan Penelitian Tugas Akhir.
2. Rony Darpono, M.T selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing kami dalam melaksanakan Penelitian Tugas Akhir.
3. Kepada Ibu saya serta keluarga yang telah membantu mendoakan dan mendukung.
4. Semua teman-teman DIII Teknik Elektronika yang telah mendoakan, mendukung, dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala Rahmat, hidayah, dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul :

“ RANCANG BANGUN *VENDING MACHINE* BERAS OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 ”

Tugas akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya pada Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Bapak Dr. apt. Heru Nurcahyo, S. Farm., M.Sc. Selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
2. Bapak Rony Darpono, M.T. Selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika .
3. Bapak Qirom, S.Pd, M.T. Selaku Pembimbing I.
4. Bapak Rony Darpono , M.T selaku pembimbing II.
5. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Tegal, 30 Juli 2025

ABSTRAK

Kemajuan teknologi telah membawa perubahan pada berbagai bidang, termasuk sektor perdagangan yang masih banyak menerapkan sistem manual, seperti penjualan beras di toko dan pasar tradisional. Penelitian ini bertujuan merancang *vending machine* beras otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 sebagai inovasi untuk mempermudah proses transaksi pembelian beras secara mandiri. Mesin ini dilengkapi dua metode pembayaran, yakni kartu RFID untuk transaksi elektronik dan sensor warna TCS3200 untuk mengenali nominal uang kertas. Sistem menggunakan load cell berkapasitas 20 kg sebagai alat penimbang, dua motor servo untuk mengendalikan pintu beras dan kotak uang, keypad 4x4 sebagai perangkat input, serta LCD I2C 20x4 untuk tampilan informasi. Seluruh transaksi dicatat secara real time melalui integrasi dengan Google Sheets. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh komponen berfungsi sesuai rancangan: RFID membaca kartu secara akurat, sensor warna dapat mengidentifikasi uang dengan tepat, dan load cell memberikan hasil penimbangan yang stabil. Servo motor juga bekerja optimal dalam mengatur mekanisme pintu, dan sistem catu daya terbukti stabil. Mesin penjual beras otomatis ini dapat menjadi solusi praktis untuk masyarakat maupun pelaku UMKM karena meningkatkan efisiensi transaksi dan mendukung pencatatan penjualan secara digital.

Kata Kunci: *Vending Machine*, ESP32, RFID, Sensor Warna, Load Cell.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
RANCANG BANGUN <i>VENDINGE MECHINE</i> OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN REKOMENDASI.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.5.2 Manfaat Praktis	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Mikrokontroler ESP32.....	9

2.2.2 Liquid Crystal Display I2C.....	10
2.2.3 Kartu RFID RC522.....	12
2.2.4 Sensor TCS3200	14
2.2.5 Load cell dan Modul HX711.....	15
2.2.6 Motor Servo.....	16
2.2.7 Keypad 4x4 PCF8574	17
2.2.8 Adaptor.....	19
2.2.9 PVC Foam Board	20
2.2.10 Besi Siku Lubang	21
2.2.11 <i>Junction Box</i>	21
2.2.12 Data Logger.....	22
2.2.13 <i>Step Down</i>	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Model Penelitian	25
3.2 Prosedur Penelitian	26
3.3 Teknik Pengumpulan Data	28
3.3.1 Obsevasi.....	28
3.3.2 Studi Literatur	29
3.4 Instrumen Penelitian	29
3.4.1 Alat dan Bahan	29
3.5 Tahap Perancangan Alat	32
3.5.1 Perancangan Sistem	32
3.5.2 Perancangan mekanik.....	35
BAB IV PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Perancangan Sistem.....	42
4.1.1 Tata Letak Komponen dan Tampilan Alat	43
4.1.2 Perancangan Elektronika	44
4.2 Pengujian Alat.....	46
4.2.1 LCD I2C.....	46

4.2.2	Keypad 4x4.....	47
4.2.3	RFID RC522	47
4.2.4	Servo Pintu Beras Mg995r	49
4.2.5	Servo Box Uang `SG-90	50
4.2.6	Pengiriman Data ke <i>Spreadsheet</i>	51
4.2.7	Pengujian Daya	52
4.3	Hasil Analisis	54
4.3.1	Evaluasi Fungsional Sistem	54
4.3.2	Kecocokan Terhadap Spesifikasi Teknis	55
4.3.3	Analisis Perbandingan Metode Pembayaran	56
4.3.4	Stabilitas Sistem.....	57
BAB V	PENUTUP	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran.....	59
DAFTAR	PUSTAKA	61
DAFTAR	LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi RFID RC522	13
Tabel 2. 2 Spesifikasi power supply	19
Tabel 3. 1 Instrumen Peralatan dan Software	29
Tabel 3. 2 Instrument Bahan	30
Tabel 3. 3 Wiring Diagram	39
Tabel 4. 1 Jarak Pembacaan Kartu Rfid	48
Tabel 4. 2 Pengukuran Tegangan Servo pintu beras	49
Tabel 4. 6 Pengukuran Tegangan Servo box	51
Tabel 4. 7 Pengukuran daya keseluruhan	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mikrokontroler Esp32	10
Gambar 2. 2 Liquid Crystal Display I2C	11
Gambar 2. 3 RFID RC522	12
Gambar 2. 4 Modul TCS3200.....	14
Gambar 2. 5 Load cell dan Modul HX711	15
Gambar 2. 6 Motor Servo SG-90 dan mg995	16
Gambar 2. 7 keypad 4x4 PCF8574	18
Gambar 2. 8 Adaptor.....	19
Gambar 2. 9 PVC Foam Board	20
Gambar 2. 10 Besi Siku	21
Gambar 2. 11 Junction Box.....	22
Gambar 2. 12 Spreadsheet.....	23
Gambar 2. 13 Step Down.....	24
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Flowchart Perancangan Sistem	33
Gambar 3.3 Desain Vending Machine.....	36
Gambar 3.4 Wiring Diagram.....	39
Gambar 4.1 Vending machine beras otomatis.	42
Gambar 4.2 Pengujian LCD I2C	46
Gambar 4.3 Pengujian keypad	47
Gambar 4.4 Pengujian RFID RC522	48
Gambar 4.5 Servo buka tutup pintu beras.....	49
Gambar 4.6 Servo Box Buka Tutup	50
Gambar 4.7 Hasil Data spreadsheetmasuk.....	52
Gambar 4.8 Adaptor 12V 1A	53
Gambar 4.9 Proses sistem berjalan	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 program arduino	63
Lampiran 2 Dokumentasi Pembuatan Kerangka Alat.....	72
Lampiran 3 Foto keseluruhan alat.....	73
Lampiran 4 Form Pembimbing 1	74
Lampiran 5 Form Pembimbing 2	75
Lampiran 6 Penilaian Bimbingan.....	76
Lampiran 7 <i>Datasheet</i> Komponen	77
Lampiran 8 Form Revisi Ketua penguji.....	84
Lampiran 9 Form Revisi Penguji 1	85
Lampiran 10 Form Revisi Penguji 2	86
Lampiran 11 Originality Report by Turnitin	87
Lampiran 12 SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING 1	88
Lampiran 13 SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING 2	89