

**RANCANG BANGUN ALAT PENIMBANG DAN PENGISI
BERAS OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER
UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI UMKM**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Laporan Akhir
Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika**

OLEH :

M RAIHAN ALGHAFARI

062330320672

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENIMBANG DAN PENGISI BERAS
OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK
MENINGKATKAN EFISIENSI UMKM**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Laporan Akhir Jurusan
Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika**

OLEH :

M RAIHAN ALGHAFARI

062330320672

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Faisal Damsi, M.T.
NIP. 196302181994031001

Dosen Pembimbing II

Ir. Evelina, S.T., M.Kom.
NIP. 196411131989032001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

**Koordinator Program Studi DIII
Teknik Elektronika**

Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M Raihan Alghafari

NPM : 062330320672

Judul : Rancang Bangun Alat Penimbang dan Pengisi Beras Otomatis Berbasis Mikrokontroler untuk Meningkatkan Efisiensi UMKM.

Menyatakan bahwa Laporan Akhir Saya merupakan hasil karya sendiri didampingi Pembimbing I dan Pembimbing II dan bukan merupakan hasil penjiplakan/plagiat dalam Laporan Akhir ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya. Demikian pernyataan dari Saya yang dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, Juni 2026

Yang Menyatakan



Raihan
M Raihan Alghafari
062330320672

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya.”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“Barang siapa bertakwa kepada Allah, niscaya Dia akan membukakan jalan keluar baginya.”

(QS. At-Talaq: 2)

“Bukan tentang seberapa keras kamu memukul, tetapi seberapa kuat kamu bertahan dan terus maju.”

(Rocky Balboa)

“Keberhasilan tidak hanya ditentukan oleh hasil akhir, tetapi oleh kesungguhan dalam menjalani setiap proses.”

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang tiada henti, penulis mempersembahkan Laporan Akhir ini kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat kesehatan, kekuatan, kesabaran, dan kemudahan kepada penulis. Berkat pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan penyusunan Laporan Akhir ini dengan baik.

2. Ayah tercinta yang selalu bekerja keras, memberikan semangat, serta mengusahakan yang terbaik untuk penulis. Terima kasih atas setiap perjuangan, nasihat, perhatian, dan doa yang selalu mengiringi perjalanan penulis sampai pada tahap ini. Terima kasih telah menjadi alasan terbesar bagi penulis untuk tetap kuat, terus berusaha, dan menyelesaikan pendidikan ini dengan sebaik-baiknya.
3. Ibu tercinta yang selalu menjadi tempat pulang terbaik bagi penulis. Terima kasih atas kasih sayang, kesabaran, doa, dan perhatian yang tidak pernah berhenti. Terima kasih telah selalu menguatkan penulis saat lelah, mendukung penulis saat ragu, dan mendoakan penulis dalam setiap keadaan. Terima kasih telah menjadi alasan terbesar bagi penulis untuk tetap kuat, terus berusaha, dan menyelesaikan pendidikan ini dengan sebaik-baiknya.
4. Bapak Ir. Faisal Damsi, M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ir. Evelina, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II. Terima kasih atas bimbingan, arahan, ilmu, waktu, dan kesabaran yang telah diberikan kepada penulis selama proses penyusunan Laporan Akhir ini.
5. Sopian Rahmayadi, Riki Armanda, Trias Umiayu, Intan Nurcahyani, Raline Ayesha Lashira, Zabyan Fawwaz Alfarezal, M Zidan Attharazka sebagai keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis hingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.
6. Ahmad Dhany, Aswin Pahruliah, Indra Satria, M Fakhriza, Reza Saputra, M felixsebagai teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat, bantuan, canda tawa, serta kebersamaan selama masa perkuliahan. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis dalam menghadapi proses perkuliahan hingga penyusunan Laporan Akhir ini.
7. Teman-teman kelas ED 23 yang telah berjuang bersama, saling membantu, dan saling memberikan semangat selama masa perkuliahan.
8. Diri sendiri yang telah mampu bertahan, berusaha, dan tidak menyerah dalam menyelesaikan setiap proses yang ada sampai Laporan Akhir ini dapat diselesaikan.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PENIMBANG DAN PENGISI BERAS OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI UMKM

(2026 : vi + 58 halaman + 26 gambar + 8 tabel + Daftar Pustaka + lampiran)

M Raihan Alghafari

06230320672

Teknik Elektronika

Politeknik Negeri Sriwijaya

Proses penimbangan dan pengisian beras pada usaha mikro, kecil, dan menengah masih banyak dilakukan secara manual. Cara tersebut membutuhkan waktu lebih lama, memerlukan ketelitian operator, dan berpotensi menyebabkan ketidaktepatan berat. Oleh karena itu, diperlukan alat yang dapat membantu proses penimbangan dan pengisian beras secara otomatis. Laporan akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat penimbang dan pengisi beras otomatis berbasis mikrokontroler ESP32. Sistem ini menggunakan sensor load cell untuk membaca berat beras, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketersediaan stok beras pada hopper, motor servo sebagai pengatur katup keluaran beras, push button sebagai input pilihan berat, LCD I2C sebagai penampil informasi, dan buzzer sebagai indikator proses selesai. Pilihan berat yang tersedia pada alat ini adalah 1 kg, 2 kg, dan 5 kg. Berdasarkan hasil pengujian, alat mampu melakukan pengisian beras sesuai pilihan berat dengan hasil akhir 1004 g pada pilihan 1 kg, 2018 g pada pilihan 2 kg, dan 5020 g pada pilihan 5 kg. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dan memiliki tingkat penyimpangan yang relatif kecil. Dengan demikian, alat ini dapat membantu meningkatkan efisiensi proses penimbangan dan pengisian beras, khususnya untuk kebutuhan UMKM.

Kata Kunci: ESP32, load cell, HX711, sensor ultrasonik, penimbang beras otomatis, UMKM.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MICROCONTROLLER-BASED AUTOMATIC RICE WEIGHING AND FILLING DEVICE TO IMPROVE MSME EFFICIENCY

(2026: vi + 58 pages + 26 figures + 8 tables + references + appendices)

M Raihan Alghafari

062330320672

Electronics Engineering

State Polytechnic of Sriwijaya

The rice weighing and filling process in Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) is still largely performed manually. This method requires more time, depends on the operator's accuracy, and may result in inaccurate weight measurements. Therefore, an automated system is needed to improve the rice weighing and filling process. This final project aims to design and develop an automatic rice weighing and filling device based on the ESP32 microcontroller. The system utilizes a load cell sensor to measure the weight of the rice, an HC-SR04 ultrasonic sensor to detect the availability of rice in the hopper, a servo motor to control the rice outlet valve, push buttons for weight selection input, an I2C LCD to display system information, and a buzzer as an indicator when the filling process is completed. The available weight options are 1 kg, 2 kg, and 5 kg. Based on the testing results, the device successfully filled rice according to the selected weight, producing final weights of 1004 g for the 1 kg setting, 2018 g for the 2 kg setting, and 5020 g for the 5 kg setting. These results indicate that the system operates effectively with a relatively small margin of error. Therefore, the developed device can improve the efficiency of the rice weighing and filling process, particularly for MSMEs.

Keywords: *ESP32, load cell, HX711, ultrasonic sensor, automatic rice weighing device, MSME.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Rabbul Alamin, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang tiada henti. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikut beliau hingga akhir zaman. Dengan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Penimbang dan Pengisi Beras Otomatis Berbasis Mikrokontroler untuk Meningkatkan Efisiensi UMKM.”

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan maupun penyusunan, akan sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Ir. Faisal Damsi, M.T.**, selaku Dosen Pembimbing I.
2. **Ir. Evelina, S.T., M.Kom .**, selaku Dosen Pembimbing II.

Kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan, petunjuk, serta dukungan yang telah diberikan dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan, kepada:

1. **Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T.**, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. **Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom ., IPM.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. **Ibu Ir. Hj. Lindawati, S.T., M.T.I.**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. **Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom .**, selaku Koordinator Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, serta semangat kepada penulis.
7. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan motivasi dan bantuan selama penyusunan Proposal Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan kekeliruan baik dari segi isi maupun penulisan dalam Laporan Akhir. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa yang akan datang. Semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa/i Jurusan Teknik Elektro khususnya Program Studi D3 Teknik Elektronika dan penulis serta bagi setiap orang.

Palembang, Juni 2026

Penulis,

M Raihan Alghafari

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Literature	4
1.5.2 Metode Konsultasi	4
1.5.3 Metode Wawancara.....	4
1.5.4 Metode Observasi	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6

2.1 Beras.....	6
2.2 <i>Power Supply</i>	7
2.3 Mikrokontroler	9
2.3.1 ESP32	10
2.3.2 <i>Software</i> Arduino IDE	12
2.4 Sensor.....	14
2.4.1 Sensor Load Cell.....	14
2.4.2 Modul Penguat HX711	16
2.4.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04	18
2.5 Motor Servo.....	20
2.6 <i>Push Button</i>	21
2.7 LCD.....	23
2.7.1 Modul I2C	25
2.8 Buzzer	26
BAB III RANCANG BANGUN	28
3.1 Rancang Bangun.....	28
3.2 Perancangan Sistem	30
3.2.1 Perancangan Elektronik	30
3.2.2 Perancangan Mekanik	34
3.3 Tujuan Perancangan	36
3.4 Blok Diagram Alat Penimbang dan Pengisi Beras	37
3.5 <i>Flowchart</i> Alat Penimbang dan Pengisi Beras	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Tujuan Pengujian Alat.....	49
4.2 Metode Pengujian Alat.....	49

4.3 Langkah Langkah Pengambilan Data	50
4.4 Hasil Pengujian	51
4.4.1 Hasil Pengujian Sensor Loadcell.....	51
4.4.2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	53
4.4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	55
4.5 Analisa	57
4.5.1 Analisa Sensor Loadcell	57
4.5.2 Analisa Sensor Ultrasonik.....	57
4.5.3 Analisa Keseluruhan Sistem	58
BAB V PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Beras.....	6
Gambar 2. 2 Power Supply.....	8
Gambar 2. 3 ESP32	10
Gambar 2. 4 Tampilan Arduino IDE	12
Gambar 2. 5 Sensor Load Cell	15
Gambar 2. 6 Modul Penguat HX711	17
Gambar 2. 7 Sensor Ultrasonik.....	19
Gambar 2. 8 Motor Servo	20
Gambar 2. 9 Push Button	22
Gambar 2. 10 LCD.....	23
Gambar 2. 11 Modul I2C.....	25
Gambar 2. 12 Buzzer	27
Gambar 3. 1 Rangkaian Alat Penimbang dan Pengisi Beras.....	31
Gambar 3. 2 Rangkaian Skematik Alat Penimbang dan Pengisi Beras	32
Gambar 3. 3 Rangkaian Skematik Keseluruhan Alat Penimbang dan Pengisi Beras	33
Gambar 3. 4 Desain 3D Tampak Depan Alat Penimbang dan Pengisi beras	35
Gambar 3. 5 Desain 3D Tampak Bawah Alat Penimbang dan Pengisi Beras	35
Gambar 3. 6 Blok Diagram	37
Gambar 3. 7 Flowchart	39
Gambar 3. 9 Rangkaian Power Supply 5 VDC	42
Gambar 3. 10 Rangkaian Servo, Buzzer, Push Button	43
Gambar 3. 11 Rangkaian Sensor Loadcell.....	44
Gambar 3. 12 Rangkaian Sensor Ultrasonik	45
Gambar 3. 13 Rangkaian Penuh Alat Penimbang dan Pengisi Beras	46
Gambar 3. 14 Layout Komponen Alat penimbang dan Pengisi Beras.....	47
Gambar 3. 15 Layout PCB Alat Penimbang dan Pengisi Beras	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32.....	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor Load Cell.....	16
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Ultrasonic HC-SR04	19
Tabel 2. 4 Spesifikasi LCD.....	24
Tabel 2. 5 Spesifikasi Modul I2C	26
Tabel 4. 1 Data Pengujian Sensor Loadcell.....	51
Tabel 4. 2 Data Pengujian Sensor Ultrasonik	53
Tabel 4. 3 Data Pengujian Keseluruhan Sistem	56