

**SISTEM PENYORTIRAN BERAT PACKING BISCUIT
SECARA OTOMATIS BERBASIS ESP32 DENGAN
NOTIFIKASI TELEGRAM**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Pendidikan Strata Satu**



oleh :

Ali Muhammad Fadli

41187003210012

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM 45 BEKASI

2026

HALAMAN PERSETUJUAN
SISTEM PENYORTIRAN BERAT PACKING BISCUIT
SECARA OTOMATIS BERBASIS ESP32 DENGAN
NOTIFIKASI TELEGRAM

Oleh :

Ali Muhammad Fadli

41187003210012

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan skripsi Pada Program Studi
Teknik Elektro S-1
Bekasi, 04 Februari 2026
Menyetujui,

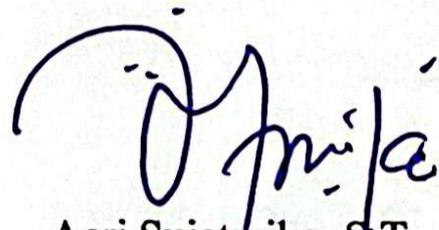
Pembimbing I



Sugeng, S.T., M.T.

NIP 45101042008005

Pembimbing II



Aeri Sujatniko, S.T., M.T.

NIP 45402012015002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Annisa Firasanti, S.T., M.T

NIP 45109012015001

HALAMAN PENGESAHAN

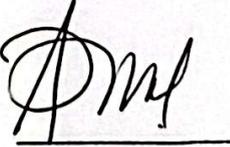
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim penguji ujian sidang Skripsi sebagai jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.

SISTEM PENYORTIRAN BERAT PACKING BISCUIT SECARA OTOMATIS BERBASIS ESP32 DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM

Nama : Ali Muhammad Fadli
NPM : 41187003210012
Program Studi : Elektro S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 04 Februari 2026

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: H. Sugeng, S.T.,M.T NIP 45101042008005	
Anggota I	: Dr. Setyo Supratno, S.Pd., M.T NIP 45102042012020	
Anggota II	: M. Ilyas Sikki, S.T., M.Kom NIP 45102062001166	
Anggota III	: Annisa Firasanti, S.T., M.T NIP 45109012015001	

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ali Muhammad Fadli
NPM : 41187003210012
Program Studi : Elektro S-1
Fakultas : Teknik
Email : aliiijaberr@gmail.com
Judul Tugas Akhir : SISTEM PENTORTIRAN BERAT PACKING BISCUIT
SECARA OTOMATIS BERBASIS ESP32 DENGAN
NOTIFIKASI TELEGRAM

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“SISTEM PENYORTIRAN BERAT PACKING BISCUIT SECARA OTOMATIS BERBASIS ESP32 DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM”** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan adanya unsur plagiarisme tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 04 Februari 2026

Yang membuat pernyataan,



Ali Muhammad Fadli

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr,Wb

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna karena masih banyak kekurangan didalamnya, maka dari itu penulis mengharapkan masukan, kritik serta saran yang membangun agar tercipta Laporan skripsi yang lebih baik lagi. Semoga Laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan pihak lain yang membutuhkan.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan kegiatan tugas akhir ini, setelah selesainya tugas akhir ini banyak tantangan yang harus dihadapi oleh penulis. Oleh sebab itu, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dari penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis dengan rendah hati mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Skripsi ini dibuat oleh penulis sebagai salah satu syarat akademis yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk memperoleh gelar sarjana Program Studi Teknik Elektro di Universitas Islam 45 Fakultas Teknik Bekasi.

Penyelesaian laporan tugas akhir ini tentunya tidak akan dapat terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

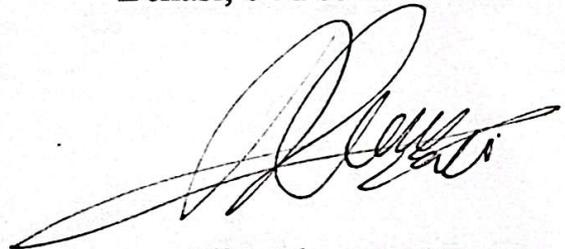
1. Kedua orang tua penulis yang telah membimbing, memberikan semangat dan mendoakan. Sehingga penyusunan laporan tugas akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.
3. Ibu Annisa Firasanti, S.T., M.T. ketua Program Studi Dan Selaku Dosen Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.
4. Bapak Sugeng, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan

bimbingan dan arahan-nya dalam penyusunan tugas akhir Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.

5. Bapak Aeri Sujatmiko, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan-nya dalam penyusunan tugas akhir Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.
6. Teman-teman Teknik Elektro khususnya angkatan 2021 yang selalu memberikan semangat, nasehat, arahan, serta bantuannya sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Bekasi, 04 Februari 2026



Ali Muhammad Fadli

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Konveyor.....	6
2.1.1 Frame Konveyor.....	6
2.1.2 Belt Konveyor	7
2.1.3 Iddler	7
2.1.4 Sproket dan Rantai Konveyor	7
2.1.5 Motor Induksi.....	8
2.2 Inverter	9

2.3 NodeMCU ESP32	10
2.4 <i>Load Cell</i>	12
2.5 Modul HX711	12
2.6 Telegram.....	13
2.7 LCD I2C.....	14
2.8 Timer Delay Relay	14
2.9 Sensor SICK WT150.....	15
2.10 Arduino IDE	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Desain Penelitian.....	18
3.2 Prosedur Dan Tahapan Penelitian	18
3.2.1 Studi Leteratur.....	20
3.2.2 Rancang Bangun Sistem/Blok Diagram.....	21
3.2.3 Perancangan alur kerja sistem.....	22
3.2.4 Alat dan bahan.....	23
3.2.5 Sistem Perancangan Wiring Elektrical.....	23
3.2.6 Sistem Perancangan Wiring Mekanikal	25
3.2.7 Perakitan sistem	27
3.2.8 Pengujian sistem	28
3.2.9 Analisa data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil	30
4.1.1 Implementasi Sistem	30
4.1.2 Hasil Pengujian Setiap Sampel	31
4.1.3 Hasil Perhitungan Presentase Akurasi Setiap Sampel.....	45

4.1.4 Perbandingan Hasil Pengujian Alat Setiap Sampel.....	48
4.2 Pembahasan.....	54
BAB V PENUTUP.....	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSAKA	58
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 batas berat penyortiran reject dan accept	28
Tabel 4. 1 hasil pengujian berat biscuit 1500gr.....	31
Tabel 4. 2 hasil pengujian berat biscuit 1500gr reject > 1 produk	32
Tabel 4. 3 hasil pengujian berat biscuit 1500gr reject < 1 produk	33
Tabel 4. 4 hasil pengujian berat biscuit 1200gr.....	35
Tabel 4. 5 hasil pengujian berat biscuit 1200gr reject < 1 produk	36
Tabel 4. 6 hasil pengujian berat biscuit 1200gr reject > 1 produk	37
Tabel 4. 7 hasil pengujian berat biscuit 900gr.....	39
Tabel 4. 8 hasil pengujian berat biscuit 900gr reject > 1 produk	40
Tabel 4. 9 hasil pengujian berat biscuit 900gr reject < 1 produk	41
Tabel 4. 14 hasil pengujian dan perhitungan berat 1500gr	45
Tabel 4. 15 hasil pengujian dan perhitungan berat 1200gr	47
Tabel 4. 16 hasil pengujian dan perhitungan berat 900gr	47
Tabel 4. 17 perbandingan hasil pengujian berat 1500gr	48
Tabel 4. 18 perbandingan hasil pengujian berat 1200gr	50
Tabel 4. 19 perbandingan hasil pengujian berat 900gr	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 konveyor.....	6
Gambar 2. 2 motor	8
Gambar 2. 3 inverter sumitomo AF-300	10
Gambar 2. 4 bagian utama inverter	10
Gambar 2. 5 NodeMCU ESP32	11
Gambar 2. 6 loadcell	12
Gambar 2. 7 modul HX711	13
Gambar 2. 8 telegram.....	13
Gambar 2. 9 LCD I2C.....	14
Gambar 2. 10 timer delay relay.....	15
Gambar 2. 11 sensor sick wt150	16
Gambar 2. 12 arduino ide.....	17
Gambar 3. 1 flowchart tahapan penelitian	19
Gambar 3. 2 rancangan sistem sensor loadcell	21
Gambar 3. 3 rancangan sensor on/off	22
Gambar 3. 4 rangkaian sensor loadcell	23
Gambar 3. 5 rangkaian diagram panel	24
Gambar 3. 6 breket sensor.....	26
Gambar 3. 7 konveyor.....	27
Gambar 4. 1 konveyor biscuit otomatis	30
Gambar 4. 2 karton dan biscuit roma kelapa.....	30
Gambar 4. 3 notifikasi ditelegram berat (a) 1500gr, (b) 1200gr dan (c) 900gr	43
Gambar 4. 4 notifikasi reject ditelegram berat (a) $900\text{gr} > 1$ dan (b) $900\text{gr} < 1$	43
Gambar 4. 5 notifikasi reject ditelegram berat (a) $1200\text{gr} > 1$ dan (b) $1200\text{gr} < 144$	44
Gambar 4. 6 notifikasi reject ditelegram berat (a) $1500\text{gr} > 1$ dan (b) $1500\text{gr} < 145$	45
Gambar 4. 7 perbandingan berat accept dan reject 1500gr	53
Gambar 4. 8 perbandingan berat accept dan reject 1200gr	53
Gambar 4. 9 perbandingan berat accept dan reject 900gr	54

Gambar 5. 1 notifikasi telegram packing biscuit 1500gr,1200gr dan 900gr	64
Gambar 5. 2 notifikasi telegram packing biscuit 900gr riject	65
Gambar 5. 3 notifikasi telegram packing biscuit 1200gr riject	66
Gambar 5. 4 notifikasi telegram packing biscuit 1500gr riject	67

ABSTRAK

Penelitian ini membahas perancangan dan implementasi sistem penyortiran berat packing biskuit secara otomatis berbasis ESP32 dengan notifikasi Telegram. Sistem dirancang untuk melakukan proses penimbangan dan penyortiran biskuit berdasarkan berat secara otomatis menggunakan sensor *Load Cell* yang terintegrasi dengan modul HX711, belt konveyor sebagai media pemindahan produk, serta motor servo sebagai mekanisme pengarah sortir. Data hasil penimbangan diproses oleh ESP32 untuk menentukan kategori *Accept* atau *Reject*, kemudian dikirimkan secara real-time melalui aplikasi Telegram sebagai media *monitoring* berbasis *Internet of Things* (IoT).

Pengujian sistem dilakukan pada produk biskuit roma kelapa dengan variasi berat 1500 gram, 1200 gram, dan 900 gram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan penyortiran dengan baik dan konsisten, dengan nilai akurasi rata-rata sebesar 93,57% untuk 1500 gram, 97,95% untuk 1200 gram, dan 94,52% untuk 900 gram. Meskipun terdapat pengaruh getaran mekanis dari konveyor yang menyebabkan pembacaan berat cenderung sedikit lebih tinggi, sistem tetap mampu mengklasifikasikan produk sesuai kriteria yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil tersebut, sistem penyortiran biskuit otomatis yang dirancang dinilai layak digunakan sebagai solusi otomasi dan monitoring penyortiran berbasis berat pada industri makanan skala kecil hingga menengah.

Kata kunci: ESP32, *Load Cell*, Penyortiran Otomatis, Telegram, IoT.

ABSTRACT

This research focuses on the design and implementation of an automatic biscuit sorting system based on ESP32 with Telegram notification. The system is designed to automatically measure and sort biscuits based on weight using a load cell sensor integrated with the HX711 module, a belt conveyor as the product transfer medium, and a servo motor as the sorting mechanism. The weight data is processed by the ESP32 to determine the Accept or Reject category according to predefined weight thresholds, and the results are transmitted in real time via the Telegram application as an Internet of Things (IoT)–based monitoring system.

System testing was conducted on roma kelapa biscuits with weight variations of 1500 grams, 1200 grams, and 900 grams. The test results show that the system is able to perform the sorting process accurately and consistently, with an average accuracy of 93.57% for 1500 grams, 97.95% for 1200 grams, and 94.52% for 900 grams. Although mechanical vibrations from the conveyor cause the weight readings to be slightly higher than the actual values, the system is still capable of correctly classifying the products based on the defined criteria. Therefore, the proposed automatic biscuit sorting system is considered suitable as an automation and weight-based monitoring solution for small- to medium-scale food industries.

Keywords: *ESP32, Load Cell, Automatic Sorting, Telegram, IOT.*