



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**INOVASI ALAT SORTIR BIJI KOPI BERBASIS TEKNOLOGI
ARDUINO DUE DAN METODE GETARAN MENGGUNAKAN SOLAR
PANEL**

Sub Judul :

**Implementasi Load Cell Dalam Penyortiran Biji Kopi Berbasis
Teknologi Arduino Due**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan

RAIHAN RABBANI RIANDI

2103431041

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**INOVASI ALAT SORTIR BIJI KOPI BERBASIS TEKNOLOGI
ARDUINO DUE DAN METODE GETARAN MENGGUNAKAN SOLAR
PANEL**

Sub Judul :

**Implementasi Load Cell Dalam Penyortiran Biji Kopi Berbasis
Teknologi Arduino Due**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

RAIHAN RABBANI RIANDI

2103431041

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Raihan Rabbani Riandi

NIM : 2103431041

Tanda Tangan : 

Tanggal : 21 Juli 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Raihan Rabbani Riandi
NIM : 2103431041
Program Studi : Instrumentasi Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Implementasi Load Cell Dalam Penyortiran Biji Kopi Berbasis Arduino Due

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 21 Juli 2025 dan dinyatakan

Pembimbing 1 : Rizdam Firly Muzzaki, S.Pd.,M.T.
NIP. 199311082024061001

Depok, 21 Juli 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanthi S.T., M.T

NIP. 19780331200312200



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan, Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri. Skripsi ini berjudul **“Implementasi Load Cell Dalam Penyortiran Biji Kopi Berbasis Teknologi Arduino Due”**. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan ilmu pengetahuan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng., selaku Kepala Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri;
3. Rizdam Firly Muzzaki, S.Pd., M.Ts selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai;
4. Akmal Ramdani dan Naufal Taufiqurohman, teman satu Tim Tugas Akhir yang telah mendukung, membantu, dan memotivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
5. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan berupa dukungan material dan moral; dan
6. Sahabat, dan rekan-rekan IKI-21 yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Depok, 21 Juli 2024

Raihan Rabbani Riandi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Implementasi Load Cell dalam Penyortiran Biji Kopi Berbasis Arduino Due

Abstrak

Penelitian ini membahas inovasi alat sortir biji kopi otomatis yang mengintegrasikan teknologi mikrokontroler Arduino Due, sensor load cell, modul HX711, dan panel surya sebagai sistem sortir berbasis berat yang berkelanjutan. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi dalam proses penyortiran biji kopi Arabika dengan memanfaatkan metode getaran sebagai mekanisme fisik pemisahan. Data berat biji kopi dibaca oleh sensor load cell dan dikonversi secara digital melalui modul HX711, lalu diproses oleh Arduino Due untuk menentukan klasifikasi biji berdasarkan ukuran. Keunggulan sistem ini terletak pada akurasi pengukuran berat dengan tingkat error rendah (0,2–1%) dan kestabilan proses meski sistem bekerja dalam kondisi bergetar. Panel surya berperan sebagai sumber daya cadangan, memastikan keberlanjutan operasional di daerah dengan keterbatasan akses listrik. Hasil pengujian menunjukkan alat ini mampu memberikan hasil sortir yang lebih akurat dan efisien dibandingkan metode manual, serta memiliki potensi besar sebagai solusi teknologi tepat guna untuk mendukung petani kopi di daerah terpencil.

Kata Kunci: Sortir Biji Kopi, Arduino Due, Load Cell, HX711



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Implementation of Load Cell in Coffee Bean Sorting System Based on Arduino

Due

Abstract

This research presents an innovative coffee bean sorting device that integrates Arduino Due microcontroller technology, a load cell sensor, HX711 module, and solar panels as a sustainable weight-based sorting system. The system is designed to enhance the efficiency and consistency of sorting Arabica coffee beans by utilizing vibration methods as the mechanical separation mechanism. The coffee bean weight data is detected by the load cell, converted into digital signals through the HX711 module, and processed by Arduino Due to classify the beans by size. The system offers high accuracy in weight measurement, with a low error margin (0.2–1%), and remains stable even under vibration conditions. The solar panel functions as a backup power source, ensuring uninterrupted operation in areas with limited electricity access. Testing results show that this device provides more accurate and efficient sorting than manual methods and holds significant potential as an appropriate technology solution to support coffee farmers in remote regions.

Keywords: Coffee Bean Sorting, Arduino Due, Load Cell, HX711

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	3
LEMBAR PENGESAHAN	4
KATA PENGANTAR	i
Abstrak	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II	4
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Sensor	8
2.3 Biji Kopi Arabika	8
2.3.1 Pengertian Biji Kopi Arabika	8
2.3.2 Karakteristik Fisik Biji Kopi Arabika.....	9
2.3.3 Standar Mutu Biji Kopi Arabika.....	10
2.3.4 Tantangan dalam Penyortiran Manual	12
2.3.5 Pentingnya Akurasi Sortir dalam Industri Kopi	12
2.4 Komponen	13
2.4.1 Motor DC 997.....	13
2.4.2 Power Supply.....	13



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.3 Sensor Load Cell	14
2.4.4 HX711	15
2.4.5 Buck Converter.....	15
2.4.6 LCD 20x4	16
2.4.7 Push Button	17
2.4.8 Arduino Due	17
2.4.9 Relay 5 volt 2 Channel	18
2.4.10 ADXL 345	19
2.4.11 Arduino Uno	20
2.4.12 SSR80DD DC to DC	21
BAB III.....	21
PERENCANAN DAN REALISASI	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Perancangan alat.....	22
3.2.1 Deskripsi Alat	22
3.2.2 Cara Kerja Alat	24
3.2.3 Spesifikasi Alat.....	25
3.2.3 Cara Kerja Sub Sistem.....	29
3.2.4 Blok Diagram Alat.....	30
3.3 Realisasi Alat	31
3.3.1 Wiring Diagram Sensor Load Cell	32
3.3.2 Bentuk Fisik Alat.....	33
BAB 4.....	33
PEMBAHASAN.....	33
4.1 Pengujian Sensor Load Cell	33
4.1.1 Prosedur Pengujian.....	33



- Hak Cipta :**
- 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.2 Hasil Pengujian Perbandingan Timbangan Dan Load Cell	34
4.1.3 Hasil Pengujian Berat Menggunakan PWM.....	35
4.1.4 Tare	36
BAB V PENUTUP	36
5.1 Simpulan.....	36
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1Kopi arabika	8
Gambar 2. 2 Motor DC 997.....	13
Gambar 2. 3 Power Supply 12v/5A.....	14
Gambar 2. 4 Load cell	14
Gambar 2. 5 HX711.....	15
Gambar 2. 6 Buck Converter.....	15
Gambar 2. 7 LCD 20x4	16
Gambar 2. 8 Push Button	17
Gambar 2. 9 Arduino Due	17
Gambar 2. 10 Relay 5 Volt 2 Channel.....	18
Gambar 2. 11 ADXL 345.....	19
Gambar 2. 12 Arduino Uno	20
Gambar 2. 13 SSR80DD DC to DC	21
Gambar 3. 1 Diagram alir Penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem	25
Gambar 3. 3 Flowchart Sub Sistem.....	29
Gambar 3. 4 Blok diagram alat.....	30
Gambar 3. 5 Wiring Diagram Sensor Load Cell	32
Gambar 3. 6 Bentuk Fisik Alat.....	33
Gambar 4. 1 Sesudah Tare.....	36
Gambar 4. 2 Sebelum Tare	36



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hardware</i> Yang Digunakan.....	26
Tabel 4. 1 Prosedur pengujian	33
Tabel 4. 2 Perbandingan Load Cell Dengan Timbangan Konvensional.....	34
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Dengan PWM	35



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara penghasil kopi terbesar di dunia. Kualitas kopi Indonesia sangat dipengaruhi oleh proses pascapanen, salah satunya adalah tahap penyortiran biji kopi. Penyortiran secara manual masih umum dilakukan, namun proses ini memerlukan waktu lama dan hasilnya kurang konsisten. Penyortiran biji kopi secara manual memiliki tingkat kesalahan yang tinggi dan tidak efisien jika diterapkan dalam skala produksi besar, sehingga diperlukan sistem penyortiran otomatis untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi (Mawardi et al., 2021).

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk proses sortir otomatis berdasarkan berat adalah load cell, yaitu sensor yang dapat mendeteksi gaya tekan atau berat benda dengan akurasi tinggi. Penggunaan load cell dalam sistem sortir telah dibuktikan pada studi (Alfajri, 2024), yang menyatakan bahwa load cell mampu memberikan pembacaan berat yang presisi dalam sistem sortir biji kopi.

Dalam sistem penyortiran otomatis, sensor load cell umumnya dikombinasikan dengan mikrokontroler sebagai unit pemroses data. Arduino Due merupakan salah satu mikrokontroler yang berbasis ARM Cortex-M3 dan memiliki keunggulan dalam kecepatan pemrosesan data serta kemampuan menangani banyak input. Menunjukkan bahwa Arduino Due lebih unggul dalam memproses data sensor secara real-time dibandingkan Arduino Uno dalam sistem monitoring, menjadikannya pilihan ideal untuk aplikasi penyortiran biji kopi berbasis berat (Sasongko & Rivai, 2018).

Agar load cell dapat menghasilkan sinyal digital yang akurat, dibutuhkan modul konverter sinyal seperti HX711 yang berfungsi sebagai penguat dan konverter sinyal analog ke digital. Modul HX711 terbukti dapat membaca data berat dari load cell secara stabil dan presisi setelah melalui proses kalibrasi yang tepat. Kombinasi Arduino Due, sensor load cell, dan HX711 membentuk sistem yang mampu mengklasifikasikan biji kopi berdasarkan ukuran dengan akurasi tinggi. (Rachmawati, 2023)

Dengan merujuk pada studi-studi tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penyortiran biji kopi otomatis berbasis

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

berat menggunakan sensor load cell yang dikendalikan oleh Arduino Due. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi penyortiran, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, serta menghasilkan klasifikasi biji kopi yang lebih konsisten. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi kontribusi dalam pengembangan teknologi tepat guna untuk industri pertanian.

Selain mengutamakan efisiensi teknis, sistem sortir biji kopi ini juga dirancang dengan memperhatikan aspek keberlanjutan energi. Pada sistem ini, panel surya difungsikan hanya sebagai sumber daya cadangan yang akan digunakan jika pasokan listrik konvensional terputus. Penggunaan panel surya sebagai energi cadangan dipilih karena di banyak daerah pedesaan pasokan listrik sering kali tidak stabil. Dengan cara ini, sistem sortir tetap dapat beroperasi tanpa gangguan meskipun terjadi pemadaman listrik, sehingga keandalan dan kontinuitas proses penyortiran tetap terjaga. (Apriani et al., 2022)

Berdasarkan hal tersebut, akan dirancang dan dibangun sistem sortir biji kopi otomatis berbasis Arduino Due, menggunakan metode pengukuran berat dengan sensor load cell yang dikombinasikan dengan modul HX711, serta ditenagai oleh panel surya ketika pasokan listrik utama dari PLN mengalami gangguan atau tidak stabil. Penelitian ini secara khusus akan mengkaji pengaruh akurasi pembacaan berat oleh load cell terhadap penyortiran biji kopi. Diharapkan alat ini dapat meningkatkan mutu hasil sortir biji kopi serta menjadi solusi teknologi tepat guna yang mendukung industri kopi atau petani kopi di daerah terpencil secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan utama penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana merancang bangun alat sortir biji kopi berbasis Arduino Due dan metode getaran?
- b. Bagaimana proses integrasi antara sensor load cell, modul HX711, dan Arduino Due untuk membaca dan mengolah data berat biji kopi secara akurat?
- c. Apakah sistem sortir biji kopi otomatis ini dapat menjadi **solusi** teknologi tepat guna yang efisien dan berkelanjutan untuk mendukung petani kopi di daerah terpencil?

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

- a. Mampu merancang dan membangun alat sortir biji kopi otomatis berbasis teknologi Arduino Due dengan menggunakan metode getaran sebagai mekanisme sortir.
- b. Mampu mengintegrasikan sensor load cell, modul HX711, dan Arduino Due dalam sistem sortir sehingga dapat membaca dan mengolah data berat biji kopi secara akurat.
- c. Mampu mengevaluasi kelayakan sistem sortir biji kopi otomatis sebagai solusi teknologi tepat guna yang efisien dan berkelanjutan, khususnya bagi petani kopi di daerah terpencil yang mengalami keterbatasan akses energi listrik.

1.4 Luaran

Hasil dari Tugas Akhir ini berupa alat sortir biji kopi otomatis yang berbasis mikrokontroler Arduino Due dengan metode getaran, dilengkapi dengan sensor Load Cell Modulue HX711, serta menggunakan sumber energi utama dari listrik PLN dan cadangan dari solar panel. beserta analisis yang ditulis dalam Laporan Tugas Akhir. Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk menghasilkan alat sortir biji kopi otomatis yang dapat digunakan oleh mahasiswa Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta sebagai sarana praktikum dalam pengembangan sistem otomasi berbasis mikrokontroler, sensor berat, serta penerapan energi terbarukan pada studi Instrumentasi dan Kontrol Industri.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, alat sortir biji kopi otomatis berbasis Arduino Due dengan integrasi sensor load cell, modul HX711, metode getaran, dan sumber daya cadangan dari panel surya telah berhasil dirancang dan diimplementasikan secara optimal. Sistem ini dirancang untuk menyortir biji kopi berdasarkan berat dan ukuran secara otomatis, dengan tetap mempertimbangkan aspek keberlanjutan energi dan efisiensi operasional. Keakuratan pembacaan berat oleh sensor load cell yang dikalibrasi menggunakan HX711 mampu mencapai tingkat kesalahan yang sangat rendah, berkisar antara 0,2% hingga 1%, baik dalam kondisi mesin diam maupun saat proses sortir berlangsung.

Pemanfaatan *Arduino Due* sebagai mikrokontroler utama memberikan keunggulan dalam hal kecepatan pemrosesan data dan kemampuan menangani lebih banyak input dibandingkan varian Arduino lainnya. Dengan performa ini, sistem mampu memproses data berat secara real-time, mengendalikan motor getaran dengan stabil, dan menampilkan hasil pembacaan melalui tampilan LCD 20x4 secara akurat. Selain itu, fitur *tare* yang ditambahkan memungkinkan sistem untuk mengabaikan berat wadah, sehingga yang terbaca hanyalah berat bersih biji kopi. Hasil sortir yang dihasilkan juga lebih konsisten dibandingkan metode manual, yang umumnya rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*).

Keunikan dari alat ini adalah kemampuannya dalam beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang memiliki keterbatasan akses listrik, terutama di wilayah pedesaan atau terpencil. Dengan adanya panel surya sebagai sumber daya alternatif, alat ini tetap dapat berfungsi secara normal ketika terjadi pemadaman listrik atau ketidakstabilan pasokan daya dari PLN. Panel surya dirancang menggunakan metode *switching* otomatis, yang memungkinkan sistem beralih dari listrik utama ke baterai secara efisien sesuai dengan intensitas cahaya matahari yang tersedia. Hal ini menjadikan alat ini tidak hanya efisien secara teknis, tetapi juga ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, inovasi alat sortir biji kopi ini dapat dianggap sebagai solusi teknologi tepat guna yang mampu meningkatkan kualitas dan efisiensi proses pascapanen kopi. Selain memberikan manfaat langsung bagi petani kopi, terutama

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dalam hal efisiensi waktu dan konsistensi hasil sortir, alat ini juga berpotensi menjadi media pembelajaran yang sangat baik bagi mahasiswa di bidang teknik elektro dan instrumentasi. Dengan menggabungkan teknologi sensor, mikrokontroler, sistem mekanik, dan energi terbarukan, penelitian ini berkontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi pertanian modern yang adaptif terhadap tantangan global, termasuk keterbatasan sumber daya dan kebutuhan akan efisiensi produksi.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar sistem sortir biji kopi ini dilengkapi dengan sensor optik atau kamera berbasis *image processing* agar dapat memilah biji kopi tidak hanya berdasarkan berat dan ukuran, tetapi juga berdasarkan warna atau cacat visual lainnya, seperti biji hitam atau pecah. Hal ini akan meningkatkan akurasi dan nilai tambah hasil sortir. Selain itu, stabilitas sistem saat getaran berlangsung masih dapat ditingkatkan, misalnya dengan menambahkan sensor ADXL345 secara aktif sebagai kontrol umpan balik (*feedback*) untuk menyesuaikan intensitas getaran secara otomatis, sehingga pembacaan berat oleh *load cell* tetap akurat meskipun sistem bergerak.

Dari sisi sumber daya, penggunaan panel surya sebaiknya dikombinasikan dengan sistem penyimpanan energi (seperti baterai lithium-ion) yang memiliki kapasitas cukup untuk operasional jangka panjang, terutama saat intensitas cahaya matahari rendah. Penggunaan *battery management system* (BMS) juga direkomendasikan agar pengisian dan pengeluaran daya lebih aman dan efisien. Untuk meningkatkan kemandirian sistem, sistem monitoring jarak jauh berbasis Internet of Things (IoT) juga dapat ditambahkan, sehingga data hasil sortir, konsumsi energi, dan status alat dapat dipantau secara real-time oleh pengguna melalui jaringan internet.

Dari segi pemanfaatan alat, disarankan dilakukan uji lapangan lebih luas di berbagai kondisi lingkungan dan varietas kopi, untuk mengetahui performa alat secara nyata dan menyesuaikannya dengan kebutuhan petani lokal. Pelatihan bagi pengguna akhir, khususnya petani atau UMKM, juga sangat penting agar alat dapat dioperasikan dan dirawat dengan baik. Akhirnya, untuk keperluan produksi massal, perlu dilakukan desain ulang terhadap mekanisme alat agar lebih ergonomis, ringkas, dan mudah dalam proses perakitan maupun pemeliharaan, sehingga alat ini layak untuk dikomersialisasikan sebagai produk unggulan teknologi tepat guna di sektor Pertanian kopi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. (2019). Sistem Kendali Dan Monitoring Peralatan Elektronik Berbasis Nodemcu Esp8266 Dan Aplikasi Blynk. *Electrans*, 4(3), 3–11.
- Alfajri, M. H. (2024). Sorting objects based on weight using the Internet of Things (IoT). 01(01), 133–137.
- Apriani, Y., Oktaviani, W. A., & Barlian, T. (2022). Pemanfaatan Sistem Pembangkit Listrik Panel Surya Sebagai Energi Cadangan Di Kelurahan Plaju Darat Palembang. 5, 3654–3659.
- Ferrina, Q., Ratna Sulistiyanti, S., & Junaidi, dan. (2022). Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor Akselerometer ADXL345. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 10(02), 187–196.
- Frengi Yandra, E., pahlanop Lapanporo, B., & Ishak Jumarang, M. (2016). Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Beban 5 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega328. *Positron*, VI(1), 23–28.
- Gunadi, I. G. A., & Rachmawati, D. O. (2022). Review Penggunaan Sensor Pada Aplikasi IOT. *Wahana Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 16(3), 1858–0629.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPM/article/view/51037>
- Harini, B. W. (2022). Perbandingan Dua Observer Kecepatan Motor Arus Searah pada Sistem Kendali tanpa Sensor Kecepatan. *Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 11(4), 267–273.
- Mawardi, I., Hanif, H., Jennifar, J., & Safaruddin, S. (2021). Penerapan Mesin Sortasi Dalam Upaya Efisiensi Proses Produksi Kopi Gayo Sebagai Produk Unggulan Daerah Aceh Tengah. *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, 3(2), 476–485. <https://doi.org/10.24912/jbmi.v3i2.9400>
- Melese, Y. Y., & Kolech, S. A. (2021). Coffee (*Coffea arabica* L.): Methods,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

objectives, and future strategies of breeding in Ethiopia—Review.

Sustainability (Switzerland), 13(19). <https://doi.org/10.3390/su131910814>

Nirwan, S., & Hafidz, M. S. (2020). Rancang Bangun Aplikasi untuk Prototipe

Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik pada Peralatan Elektronik

Berbasis PZEM-004T. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(2), 79–84.

<https://ejurnal.ulbi.ac.id/index.php/informatika/article/view/871%0Ahttps://ejurnal.ulbi.ac.id/index.php/informatika/article/view/871/657>

Puspasari, F.-, Fahrurrozi, I.-, Satya, T. P., Setyawan, G.-, Al Fauzan, M. R., &

Admoko, E. M. D. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due

Untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 15(2),

36. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v15i2.4393>

Rachmawati, P. (2023). Perancangan Simulasi Timbangan Digital Menggunakan

Sensor Hx711 Dengan Tambahan Buzzer Berbasis Esp32. *Medika Trada*, 4(2),

22–28. <https://doi.org/10.59485/jtemp.v4i2.38>

Rifai, A. F., Purnomo, W., & Putri, R. E. (2021). Rancang Bangun Dc To Dc Buck

Converter Dengan Sistem Kendali Pi Pada Ni Elvis Ii Dan Antarmuka Berbasis

Labview. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 7(2), 129.

<https://doi.org/10.31884/jtt.v7i2.333>

Sasongko, I. J., & Rivai, M. (2018). Mesin Pemanggang Biji Kopi dengan Suhu

Terkendali Menggunakan Arduino Due. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2).

<https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.31205>

Sudarmaji, S. (2017). Work System Analysis of Power Supply in Optimizing

Electricity on Personal Computer (Pc). *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik*

Mesin, 6(2), 168–177. <https://doi.org/10.24127/trb.v6i2.554>

Wahyu, S., Erna, A., & Arif, S. (2022). Sistem Pengaman Loker Dengan

Menggunakan Deteksi Wajah. *Journal of Energy and Electrical Engineering*

(Jeee), 3(2), 117–122.

Winarno, R. A., & Indah Br PA, M. (2020). Karakteristik Mutu dan Fisik Biji Kopi

Arabika dengan Beberapa Metoda Pengolahan di Kabupaten Simalungun

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN**A. Daftar Riwayat Hidup**

Penulis bernama Raihan Rabbani Riandi lahir di Jakarta pada 28 Agustus 2003. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah bersekolah di SDN Rawajati 04 lulus pada tahun 2015. Melanjutkan ke SMPN 182 Jakarta lulus pada tahun 2018. Kemudian melanjutkan ke SMAN 79 Jakarta lulus pada tahun 2021. Lalu penulis melanjutkan studi ke jenjang perkuliahan Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro program studi Instrumentasi dan Kontrol Industri (2021 - 2025). Penulis dapat dihubungi melalui email raihanrabbani182@gmail.com

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

B. Dokumentasi Alat





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

C. Program Arduino

```

bisappappa | Arduino IDE 2.3.6
File Edit Sketch Tools Help

bisappappa.ino
1 #include <Wire.h>
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3 #include "HX711.h"
4 #include <Adafruit_Sensor.h>
5 #include <Adafruit_ADXL345_U.h>
6
7 // ===== LCD I2C =====
8 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4); // LCD 20x4, alamat 0x27
9
10 // ===== HX711 =====
11 #define DOUT 2
12 #define CLK 2
13 #define calibration_factor 390.0
14
15 HX711 scale;
16
17 // ===== Tombol Tare =====
18 #define TARE_BUTTON_PIN 8
19 bool lastTareState = HIGH;
20
21 // ===== ADXL345 =====
22 Adafruit_ADXL345_Unified accel = Adafruit_ADXL345_Unified(1);
23 bool sensorReady = false;
24
25 // Offset dan skala kalibrasi ADXL345
26 const float offsetX = 0.50;
27 const float offsetY = -10.36;
28 const float offsetZ = -0.08;
29
30 const float scaleX = 1.053;
31 const float scaleY = 1.000;
32 const float scaleZ = 1.000;
33
34 const float targetZ = 9.8;
35 const float correctedOffsetY = offsetY - targetZ;
36
37 void setup() {
38   Wire.begin();
39   Serial.begin(115200);
40   while (!Serial && millis() < 5000);
41
42   // Inisialisasi HX711
43   scale.begin(DOUT, CLK);
44   scale.set_scale(calibration_factor);
45   scale.tare();
46
47   pinMode(TARE_BUTTON_PIN, INPUT_PULLUP);
48
49   // Inisialisasi LCD
50   lcd.init();
51   lcd.backlight();
52   lcd.clear();
53   lcd.setCursor(0, 0);
54   lcd.print("Inisialisasi...");
55   delay(1000);
56   lcd.clear();
57 }
  
```

