



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 ARDUINO DUE DAN
METODE GETARAN MENGGUNAKAN SOLAR PANEL**

Sub Judul:

**OPTIMASI PENGGUNAAN SOLAR PANEL DALAM SISTEM
PENYORTIRAN BIJI KOPI BERBASIS TEKNOLOGI ARDUINO DUE**

AKMAL RAMDANI

2003431027

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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 ARDUINO DUE DAN
METODE GETARAN MENGGUNAKAN SOLAR PANEL**

Sub Judul:

**OPTIMASI PENGGUNAAN SOLAR PANEL DALAM SISTEM
PENYORTIRAN BIJI KOPI BERBASIS TEKNOLOGI ARDUINO DUE**

AKMAL RAMDANI

2003431027

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama

: Akmal Ramdani

NIM

: 2003431027

Tanda Tangan

:


POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Tanggal

: 08 Juli 2025

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



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 : Akmal Ramdani

NIM : 2003431027

Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri

Judul Tugas Akhir : Optimasi Penggunaan Solar Panel dalam Sistem

Dalam Penyortiran Biji Kopi Berbasis Teknologi Arduino Due

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 8, Juli 2025 dan dinyatakan.

Pembimbing :

SYAN ROSYID ADIWINATA, S.E., M. Han

NIP. (198609102022031004)

Depok, 21 Juli 2025

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwivanti, S.T., M.T.

NIP. 1978003312003122002



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 **“Optimasi Penggunaan Solar Panel Dalam Sistem Penyortiran Biji Kopi Berbasis Arduino Due”**. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan ilmu pengetahuan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Murie Dwiyanti, 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. Syan Rosyid Adiwinata, S.E., M. Han. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai;
4. Naufal Taufiqurahman dan Raihan Rabbani, teman satu Tim Tugas Akhir yang telah mendukung dan membantu, dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
5. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan berupa dukungan material dan moral; dan
6. Sahabat, Kontrakan IKI, 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, 8 Juli 2025

Akmal Ramdani



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Optimasi Penggunaan Solar Panel dalam Sistem Penyortiran Biji Kopi Berbasis Arduino Due

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan sistem sortir biji kopi otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Due yang memanfaatkan metode penyortiran menggunakan getaran serta sistem switching otomatis sumber daya antara listrik PLN dan panel surya. Tujuan dari pengembangan ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses pemilahan biji kopi berdasarkan berat dan getaran, serta menjamin keberlanjutan operasi alat terutama di wilayah dengan keterbatasan pasokan listrik. Sistem ini mengintegrasikan sensor ADXL345 dan HX711 untuk mendeteksi karakteristik biji kopi, serta menggunakan relay 2 channel untuk proses switching otomatis antara power supply dan aki 12V yang diisi ulang oleh panel surya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan stabil, efisien, dan mampu beroperasi secara berkelanjutan meskipun terjadi pemadaman listrik, menjadikannya solusi tepat guna bagi petani kopi dan industri kecil di daerah terpencil.

Kata Kunci: Penyortiran biji kopi, Arduino Due, panel surya, sensor getaran, switching otomatis



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

Optimization of the Use of Solar Panels in Coffee Bean Sorting Systems Based on Arduino Due

ABSTRACT

This research develops an automatic coffee bean sorting system based on the Arduino Due microcontroller; utilizing a vibration-based sorting method and an automatic power switching system between the main electricity grid and solar panels. The aim is to improve efficiency and accuracy in classifying coffee beans by weight and vibration while ensuring continuous operation, especially in areas with limited electricity access. The system integrates the ADXL345 and HX711 sensors to detect the physical characteristics of the beans and uses a 2-channel relay to switch automatically between the main power supply and a 12V rechargeable battery powered by solar panels. Testing results indicate that the system operates stably and efficiently, maintaining continuous functionality even during power outages, making it an ideal solution for coffee farmers and small industries in remote areas.

Keywords: *Coffee bean sorting, Arduino Due, solar panel, vibration sensor, automatic switching.*

**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

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penelitian Sebelumnya	3
2.2 Arduino IDE.....	6
2.3 Biji Kopi Arabika	7
2.3.1 Pengertian Biji Kopi Arabika.....	7
2.3.2 Karakteristik Fisik Biji Kopi Arabika	8
2.3.3 Standar Mutu Biji Kopi Arabika	8
2.3.4 Tantangan dalam Penyortiran Manual.....	10
2.3.5 Pentingnya Akurasi Sortir dalam Industri Kopi.....	10
2.4 Komponen.....	11
2.4.1 Panel Surya	11
2.4.4 Motor DC 997	14
2.4.5 Power Supply	15
2.4.6 Arduino Due	16
2.4.7 Buck Converter	17
2.4.8 Relay Optocoupler	19
2.4.9 Voltage Sensor.....	21
2.4.10 Arduino Uno.....	22
2.4.11 SSR80 DD DC to DC.....	23



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III PERENCANAAN 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.....	25
3.2.3 Spesifikasi Alat	27
3.2.4 Cara Kerja Sub Sistem	30
3.2.5 Blok Diagram Alat	31
3.2.6 Wiring Diagram subsistem.....	33
3.3 Realisasi Alat.....	34
3.3.1 Bentuk Fisik Alat	35
BAB IV	32
4.1 Pengujian Sensor.....	32
4.1.1 Prosedur Pengujian.....	33
4.1.2 Pengujian Sensor.....	34
4.1.3 Data Hasil Ouput.....	35
BAB V.....	38
5.1 Simpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	40
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	42
LAMPIRAN.....	43

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 1 Arduino IDE	6
Gambar 2 2 Biji Kopi Arabika	7
Gambar 2 3 Panel Surya.....	11
Gambar 2 4 Solar Charge Controller	12
Gambar 2 5 Aki / Baterai	13
Gambar 2 6 Motor DC 997	14
Gambar 2 7 Power Supply 12 / 10A	16
Gambar 2 8 Arduino Due	17
Gambar 2 9 Relay 2 Channel Optocoupler	20
Gambar 2 10 Voltage Sensor.....	21
Gambar 2 11 Arduino Uno	22
Gambar 2 12 SSR80 DD DC to DC.....	23
Gambar 3 1 Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 3 2 Flowchart Cara Kerja Alat.....	25
Gambar 3 3 Flowchart Sub Sistem.....	30
Gambar 3 4 Wiring diagram subsistem.....	33
Gambar 3 5 Alat Sortir Biji Kopi	35
Gambar 4.1 Program Arduino.....	38



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 2 1 Penelitian terdahulu.....	3
Tabel 3.1 Spesifikasi Hardware Yang Digunakan.....	27
Tabel 4.1 Pengujian alat	33
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Error Voltage Sensor Pada Aki.....	35
Tabel 4.3 Pengujian Error Voltage Sensor Pada PSU	36
Tabel 4.4 Pengujian Proses Switching Pada Relay Optocoupler	36
Tabel 4.5 Parameter pengisian aki menggunakan solar panel.....	37

**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu produsen kopi terbesar dan terbaik di dunia. Kualitas biji kopi yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh prosedur postharvest di mana biji kopi awal diurutkan. Selama waktu ini, proses penyortiran masih tersebar luas, dengan energi dan konsistensi hasil penyortiran kadang-kadang menyebabkan inefisiensi. Akibatnya, kualitas kopi yang diproduksi tidak seragam, yang memengaruhi daya saing produk kopi di pasar global. (Sulaiman et al., n.d.)

Untuk mengatasi masalah ini, inovasi dalam bentuk alat penyortiran otomatis diperlukan, yang dapat meningkatkan efisiensi dan keakuratan proses penyortiran. Solusi yang menjanjikan adalah penggunaan teknologi mikrokontroler *Arduino Due*, yang memiliki daya pemrosesan yang tinggi dan fleksibel untuk mengendalikan sensor dan aktuator. Teknik ini digunakan untuk memisahkan kacang berkualitas dari yang tidak dapat secara otomatis diimplementasikan menggunakan perbedaan ukuran atau berat biji kopi. (Purwoto et al., 2018)

Ketersediaan Daya tetap menjadi hambatan utama di banyak daerah penghasil kopi di Indonesia, terutama di daerah pedesaan. Oleh karena itu, sistem penyortiran ini dengan integrasi kolektor surya telah dikembangkan sebagai sumber energi alternatif atau yang dicadangkan sehingga alat dapat terus beroperasi secara mandiri dan ramah lingkungan. (Sulaiman et al., n.d.)

Untuk menggunakan penggunaan panel surya secara efisien, sistem ini dilengkapi dengan mekanisme *switching otomatis* yang mengatur transisi sumber energi antara aliran utama (PLN) dan panel surya. Proses *switching* ini dikendalikan oleh sistem berbasis *Arduino Due* yang memantau ketegangan dan kinerja dua sumber energi secara real time. Jika daya saat ini tersedia dan stabil, sistem menggunakan daya dari jaringan. Namun, jika pemadaman listrik dari jaringan utama atau tegangan turun di bawah ambang batas, sistem akan secara otomatis beralih ke panel surya dan sumber energi baterai memori. (Jeremy et al., 2021)

Dengan proses *switching* otomatis ini, perangkat penyortiran biji kopi tidak hanya hemat energi dan berkelanjutan, tetapi juga sulit untuk menghancurkan sumber daya. Sistem ini adalah solusi ideal untuk petani kopi jarak jauh yang membutuhkan alat penyortiran yang efisien, andal dan tidak sepenuhnya

bergantung pada jaringan listrik tradisional. (Sukoco et al., 2023)

Secara keseluruhan, diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses pemanenan kopi, mempromosikan produktivitas petani dan mempromosikan praktik pertanian berkelanjutan di Indonesia, termasuk pergantian otomatis antara pengumpul surya dan arus utama. (Purwoto et al., 2018)

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan utama penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana mengimplementasikan alat sortir biji kopi otomatis berbasis *Arduino Due* untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi hasil sortir?
- b. Bagaimana mengintegrasikan sistem energi cadangan berbasis solar panel pada alat sortir agar dapat beroperasi di daerah dengan keterbatasan pasokan listrik?
- c. Bagaimana merancang mekanisme *switching otomatis* antara sumber listrik utama dan solar panel agar sistem dapat berjalan stabil dan efisien secara berkelanjutan?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

- a. Mengimplementasikan alat sortir biji kopi otomatis berbasis *Arduino Due* untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi hasil sortir
- b. Mengintegrasikan sistem energi cadangan berbasis solar panel pada alat sortir agar dapat beroperasi di daerah dengan keterbatasan pasokan listrik.
- c. Merancang mekanisme *switching otomatis* antara sumber listrik utama dan solar panel agar sistem dapat berjalan stabil dan efisien secara berkelanjutan.

1.4 Luaran

1. Laporan Skripsi
2. Publikasi Jurnal
3. Penggunaan Solar Panel dalam Sistem Penyortiran Biji Kopi Berbasis *Arduino Due*.

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

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Sistem sortir biji kopi otomatis yang dirancang ini berhasil mengintegrasikan teknologi mikrokontroler Arduino Due dengan metode penyortiran berbasis getaran untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses pemisahan biji kopi. Melalui penggunaan sensor-sensor seperti ADXL345 dan HX711, serta motor penggerak dan aktuator, sistem mampu mengelompokkan biji kopi berdasarkan getaran dan berat secara otomatis. Salah satu keunggulan utama dari sistem ini adalah kemampuannya untuk tetap beroperasi meskipun terjadi gangguan listrik, berkat perancangan sistem switching otomatis antara sumber daya utama dari listrik PLN dan sumber cadangan dari aki 12V yang dapat diisi ulang oleh panel surya.

Panel surya berperan sebagai sumber energi alternatif yang mendukung keberlanjutan operasional alat sortir, terutama di daerah dengan pasokan listrik yang tidak stabil. Sistem *switching* otomatis yang dikendalikan oleh Arduino mampu mendeteksi perubahan tegangan secara real-time dan melakukan perpindahan daya secara otomatis dan tanpa jeda, memastikan kontinuitas kerja alat dalam berbagai kondisi lingkungan. Dengan demikian, tujuan utama dari sistem ini, yaitu mengimplementasikan alat sortir berbasis Arduino Due, mengintegrasikan energi terbarukan sebagai cadangan, dan merancang sistem switching otomatis, telah tercapai dengan baik. Sistem ini dinilai handal, hemat energi, dan cocok diterapkan di daerah pertanian atau industri kecil menengah yang membutuhkan efisiensi dan kemandirian daya listrik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran untuk peneliti selanjutnya.

1. Optimalisasi Efisiensi Energi:

Disarankan untuk menambahkan modul monitoring energi berbasis sensor tegangan dan arus (seperti INA219) guna memantau penggunaan daya secara real-

time, sehingga sistem dapat melakukan penyesuaian otomatis terhadap beban atau waktu operasional saat energi cadangan terbatas.

2. Perluasan Kapasitas Daya Cadangan:

Untuk menjamin operasi yang lebih lama saat listrik utama padam atau cuaca mendung berkepanjangan, kapasitas aki sebaiknya ditingkatkan atau ditambahkan sistem bank baterai paralel dengan perlindungan BMS (Battery Management System).

3. Penambahan Sistem Notifikasi:

Sistem dapat ditingkatkan dengan integrasi modul komunikasi seperti GSM, WiFi, atau Telegram Bot agar pengguna mendapatkan notifikasi otomatis jika terjadi perpindahan daya, tegangan aki menurun drastis, atau jika alat berhenti bekerja.

4. Pengujian di Lapangan:

Sebaiknya sistem diuji secara langsung dalam lingkungan pertanian atau industri kecil pengolahan kopi untuk melihat respons alat terhadap kondisi nyata seperti getaran dari mesin lain, suhu, kelembaban, atau fluktuasi beban.

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.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR PUSTAKA

- Asfan, M. J., & Arsana, I. M. (2021). Rancang Bangun Baterai Charger Otomotif. *Jrm*, 06(01), 105–109.
- Beno, J., Silen, A. ., & Yanti, M. (2022). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Braz Dent J*, 33(1), 1–12.
- Hudati, I., Aji, A. P., & Nurrahma, S. (2021). Kendali Posisi Motor DC dengan Menggunakan Kendali PID. *Jurnal Listrik, Instrumentasi Dan Elektronika Terapan (JuLIET)*, 2(2), 1–6. <https://doi.org/10.22146/juliet.v2i2.71148>
- Jeremy, D., Utama, V., Army, P. F., & Sartika, E. M. (2021). Perancangan Integrated Transfer Switch (ISTS) bagi Pengguna Panel Surya. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 5(1), 39–48. <https://doi.org/10.26760/jrh.v5i1.39-48>
- Junaldy, M., Sompie, S. R. U. A., & Patras, S. (2019). Rancang Bangun Alat Pemantau Arus Dan Tegangan Di Sistem Panel Surya Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 8(1), 9–14.
- Melese, Y. Y., & Kolech, S. A. (2021). Coffee (*Coffea arabica* L.): Methods, objectives, and future strategies of breeding in Ethiopia—Review. *Sustainability (Switzerland)*, 13(19). <https://doi.org/10.3390/su131910814>
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>
- Putra, N. T., Rohman, A. S., & Nugroho, D. H. T. (2022). *Rancang Bangun Konverter Buck Menggunakan Arduino Berbasis PWM*.
- Sukoco, M. Y., Nur Kholis, Imamatul Ummah, & Jati Widyo Leksono. (2023). Rancang Bangun Sistem Control Automatic Transfer Switch (ATS) Yang Terintegrasi Instalasi PLN Dan Solar Cell Berbasis Programable Logic Controller (PLC). *Elconika: Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 15–22. <https://doi.org/10.33752/elconika.v2i1.5292>
- Sulaiman, H., Nur, M. A., & Informasi, S. (n.d.). *ARQAM DASAR BERBASIS WEBSITE PADA IKATAN MUHAMMADIYAH BULUKUMBA*.
- Syhari, A., & Bintoro, A. (2023). Monitoring dan Controlling Daya Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor PZEM-004T. *Jurnal Energi Elektrik*,

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

12(1), 43. <https://doi.org/10.29103/jee.v12i1.9836>

Winarno, R. A., & Indah Br PA, M. (2020). Karakteristik Mutu dan Fisik Biji Kopi Arabika dengan Beberapa Metoda Pengolahan di Kabupaten Simalungun Propinsi Sumatera Utara. *Jurnal Agrica Ekstensia*, 14(1), 86–93.



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 RIWAYAT HIDUP



Penulis Akmal Ramdani, anak kedua dari 2 berdaudara dan lahir di Bekasi, 23 November 2001. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah sekolah dasar di SDN Wanasari 12 dan lulus tahun 2014. Melanjutkan Sekolah menengah Pertama di SMPN 3 Cibitung an lulus tahun 2017. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Akhir di SMKN 1 Cikarang Barat dan lulus tahun 2020. Lalu penulis melanjutkan ke jenjang perkuliahan Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Jakarta jurusan Teknik Elektro program studi Instrumentasi dan Kontrol Industri sejak tahun 2020. Penulis dapat dihubungi melalui email

ramdaniakmal261@gmail.com

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

LAMPIRAN

A. Dokumentasi Alat



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

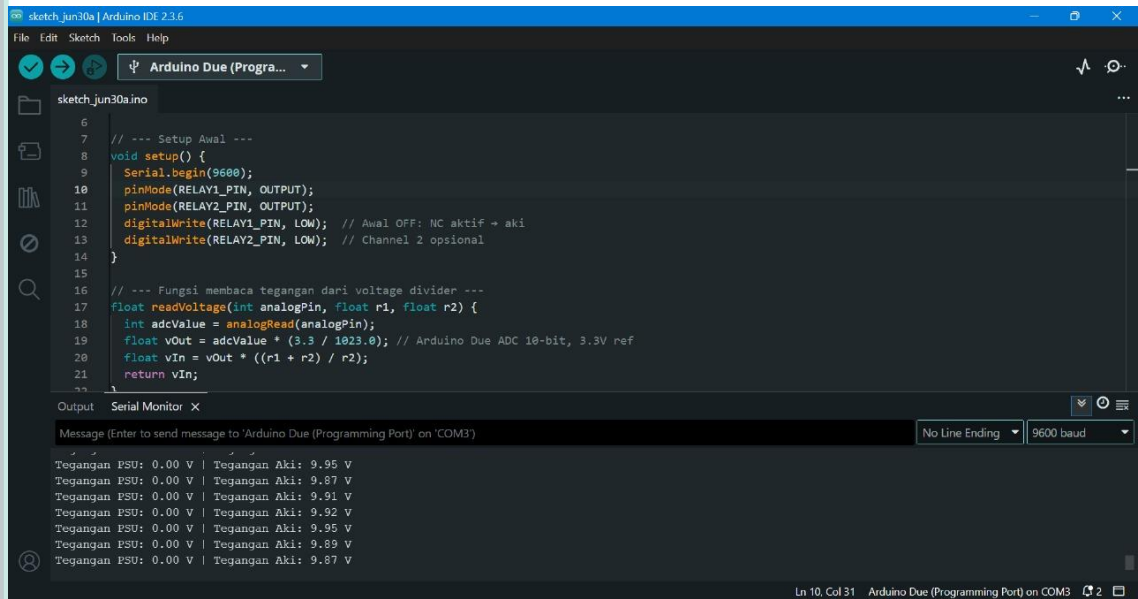
Hak Cipta :

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



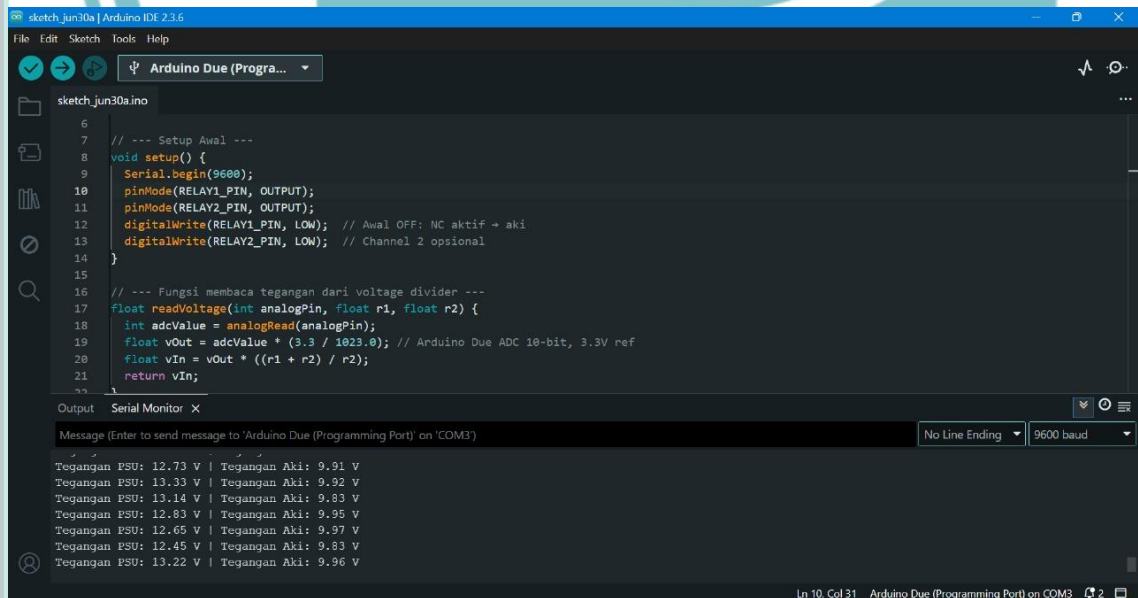
```

6
7 // --- Setup Awal ---
8 void setup() {
9   Serial.begin(9600);
10  pinMode(RELAY1_PIN, OUTPUT);
11  pinMode(RELAY2_PIN, OUTPUT);
12  digitalWrite(RELAY1_PIN, LOW); // Awal OFF: NC aktif + aki
13  digitalWrite(RELAY2_PIN, LOW); // Channel 2 opsional
14 }
15
16 // --- Fungsi membaca tegangan dari voltage divider ---
17 float readVoltage(int analogPin, float r1, float r2) {
18   int adcValue = analogRead(analogPin);
19   float vOut = adcValue * (3.3 / 1023.0); // Arduino Due ADC 10-bit, 3.3V ref
20   float vIn = vOut * ((r1 + r2) / r2);
21   return vIn;
22 }
  
```

Output Serial Monitor X

Message (Enter to send message to 'Arduino Due (Programming Port)' on 'COM3')

Tegangan PSU: 0.00 V | Tegangan Aki: 9.95 V
 Tegangan PSU: 0.00 V | Tegangan Aki: 9.87 V
 Tegangan PSU: 0.00 V | Tegangan Aki: 9.91 V
 Tegangan PSU: 0.00 V | Tegangan Aki: 9.92 V
 Tegangan PSU: 0.00 V | Tegangan Aki: 9.95 V
 Tegangan PSU: 0.00 V | Tegangan Aki: 9.89 V
 Tegangan PSU: 0.00 V | Tegangan Aki: 9.87 V



```

6
7 // --- Setup Awal ---
8 void setup() {
9   Serial.begin(9600);
10  pinMode(RELAY1_PIN, OUTPUT);
11  pinMode(RELAY2_PIN, OUTPUT);
12  digitalWrite(RELAY1_PIN, LOW); // Awal OFF: NC aktif + aki
13  digitalWrite(RELAY2_PIN, LOW); // Channel 2 opsional
14 }
15
16 // --- Fungsi membaca tegangan dari voltage divider ---
17 float readVoltage(int analogPin, float r1, float r2) {
18   int adcValue = analogRead(analogPin);
19   float vOut = adcValue * (3.3 / 1023.0); // Arduino Due ADC 10-bit, 3.3V ref
20   float vIn = vOut * ((r1 + r2) / r2);
21   return vIn;
22 }
  
```

Output Serial Monitor X

Message (Enter to send message to 'Arduino Due (Programming Port)' on 'COM3')

Tegangan PSU: 12.73 V | Tegangan Aki: 9.91 V
 Tegangan PSU: 13.33 V | Tegangan Aki: 9.92 V
 Tegangan PSU: 13.14 V | Tegangan Aki: 9.83 V
 Tegangan PSU: 12.83 V | Tegangan Aki: 9.95 V
 Tegangan PSU: 12.65 V | Tegangan Aki: 9.97 V
 Tegangan PSU: 12.45 V | Tegangan Aki: 9.83 V
 Tegangan PSU: 13.22 V | Tegangan Aki: 9.96 V