



© 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



**SISTEM PENCACAH SAMPAH OTOMATIS BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK PEMANTAUAN DAN
PENGELOLAAN LIMBAH**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
ILHAM RIFANSYAH
JAKARTA**

2103321002

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



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



**SISTEM PENCACAH SAMPAH OTOMATIS BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK PEMANTAUAN DAN
PENGELOLAAN LIMBAH**

***“PEMROGRAMAN ARDUINO MESIN PENCACAH SAMPAH
OTOMATIS MENGGUNAKAN ATMEGA2560 DAN ESP8266”***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

ILHAM RIFANSYAH

2103321002

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Ilham Rifansyah

NIM : 2103321002

Tanda Tangan

Tanggal : 5 Agustus 2024



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 mengumumkannya 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 TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Ilham Rifansyah
NIM : 2103321002
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Sistem Pencacah Sampah Otomatis Berbasis
Internet Of Things (Iot) Untuk Pemantauan Dan
Pengelolaan Limbah
Sub Judul Tugas Akhir : Pemrograman Arduino Mesin Pencacah Sampah
Otomatis Menggunakan Atmega2560 Dan
ESP8266


Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir Pada (12 Agustus 2024)
dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I : Nuralam, S.T., M.T. ()
NIP. 197908102014041001

Depok, 20 Agustus 2024

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro




Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.

Nip. 197803312003122002



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, judul yang diambil yaitu dengan judul Sistem Pencacah Sampah Otomatis Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Untuk Pemantauan Dan Pengelolaan Limbah.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta
2. Bapak Nuralam, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
3. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Elektronika Industri;
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
5. Aura, Dewi, dan sahabat baik lainnya yang telah memberikan dukungan moral dan material kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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

Depok, 12 Juli 2024

Penulis



Sistem Pencacah Sampah Otomatis Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Untuk Pemantauan Dan Pengelolaan Limbah

Abstrak

Pengelolaan sampah yang tidak efisien di kota Depok dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan emisi gas rumah kaca. Metode tradisional yang bergantung pada tenaga manusia sering kali tidak efektif. Teknologi modern seperti *Internet of Things* (IoT) dan otomatisasi menawarkan solusi potensial untuk masalah ini. Penelitian ini mengembangkan mesin pencacah sampah otomatis berbasis IoT menggunakan Arduino Atmega2560 dan modul ESP8266. Mesin ini dirancang untuk menghancurkan sampah menjadi bagian kecil, memudahkan proses daur ulang dan pengelolaan lanjutan. Dengan sensor dan aktuator yang dikendalikan oleh Arduino Atmega2560 serta konektivitas internet melalui modul ESP8266, sistem ini bekerja secara otomatis dan mengirimkan data pemantauan ke platform IoT. Rumusan masalah mencakup implementasi program Arduino untuk mengontrol sensor, aktuator, dan modul ESP8266 agar mesin dapat beroperasi secara otomatis, serta pemanfaatan Telegram untuk pemantauan jarak jauh. Penelitian juga meneliti pengaruh PWM terhadap hasil pencacahan sampah dan perubahan tegangan motor DC. Pengaruh PWM terhadap hasil pencacahan sampah berbeda tergantung jenis sampah. Untuk sampah organik, level PWM antara 200 hingga 255 dengan waktu pencacahan selama 10 detik memberikan hasil terbaik. Sedangkan untuk sampah anorganik, diperlukan PWM yang lebih tinggi, yaitu antara 200 hingga 255 dengan waktu pencacahan 60 detik, untuk mencapai hasil yang lebih baik.

Kata kunci: *Internet of Things* (IoT); Mesin Pencacah Sampah Otomatis; Arduino Mega2560; ESP8266

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

Automatic Trash Counter System Based Internet Of Things (IoT) For Efficient Trash Monitoring And Management

Abstract

Inefficient trash management in Depok city can lead to environmental pollution and greenhouse gas emissions. Traditional methods reliant on manual labor are often ineffective. Modern technologies such as the Internet of Things (IoT) and automation offer potential solutions to these issues. This study develops an automated trash shredder system based on IoT, using Arduino Atmega2560 and ESP8266 modules. The shredder is designed to break down trash into smaller pieces, facilitating recycling and further management. With sensors and actuators controlled by Arduino Atmega2560 and internet connectivity through the ESP8266 module, the system operates automatically and transmits monitoring data to an IoT platform. The research addresses the implementation of the Arduino program to control sensors, actuators, and the ESP8266 module for automated operation, and the utilization of Telegram for remote monitoring. The study also examines the impact of PWM on trash shredding results and DC motor voltage variations. The impact of PWM on trash shredding varies depending on the type of trash. For organic trash, a PWM level between 200 and 255 with a shredding time of 10 seconds provides the best results. In contrast, for inorganic trash, a higher PWM level between 200 and 255 with a shredding time of 60 seconds is required for better results.

Keywords: *Trash Management; Internet of Things (IoT); Automated Trash Shredder; Arduino Mega2560; ESP8266*



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL.	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.	3
1.5 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sampah.....	4
2.2 Sistem Pencacah Sampah Otomatis.....	4
2.3 Arduino Atmega2560.....	6
2.3.1 Arsitektur Arduino Atmega2560.....	6
2.3.2 Pinout Arduino Atmega2560.....	7
2.4 Arduino IDE.....	8
2.4.1 Antar Muka Arduino IDE.....	9
2.4.2 Sintaks Pemrograman Arduino.....	16
2.5 ESP8266.....	18
2.5.1 Pin ESP8266.....	20
2.5.2 Pemrograman ESP8266.....	21
2.6 Telegram.	23
2.6.1 Konsep Pengontrol Iot Dengan Telegram.	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 mengumumkannya 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

2.7 Driver Motor BTS7960.....	24
2.8 Motor DC MY1025.....	25
2.9 Power Supply.....	26
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI ALAT.....	27
3.1 Rancangan Alat.....	27
3.1.1 Deskripsi Alat.....	27
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	27
3.1.3 Spesifikasi Alat.....	28
3.1.4 Diagram Blok Dan Flowchart.....	31
3.2 Realisasi Alat.....	34
3.2.1 Instruksi Pembuatan Pemrograman Arduino.....	34
3.2.2 Instruksi Pembuatan Pemrograman NodeMCU.....	39
BAB IV PEMBAHASAN.....	46
4.1 Pengujian Program Arduino Untuk Pencacahan Sampah.....	46
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	46
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	47
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	47
4.1.4 Analisa Data / Evaluasi.....	49
4.2 Pengujian Perubahan Tegangan Pada Motor Dc.....	50
4.2.1 Deskripsi Pengujian.....	50
4.2.2 Prosedur Pengujian.....	51
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	51
4.2.4 Analisa Data / Evaluasi.....	53
BAB V PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Spesifikasi Motor Driver BTS7960.....	25
Tabel 3.1.	Spesifikasi Software Arduino UNO	29
Tabel 3.2.	Spesifikasi Hardware Sistem Pencacah Sampah.....	29
Tabel 4.1.	Alat dan Bahan Pengujian Program Arduino.....	46
Tabel 4.2.	Hasil Pengujian PWM Motor DC Dengan Sampah Organik.....	48
Tabel 4.3.	Hasil Pengujian PWM Motor DC Dengan Sampah Anorganik	49
Tabel 4.4.	Alat dan Bahan Pengujian Tegangan Motor DC.....	50
Tabel 4.5.	Hasil Pengujian Arus Pada Motor DC Tanpa Beban	51
Tabel 4.6.	Hasil Pengujian Arus Pada Motor DC Dengan Sampah Organik	52
Tabel 4.7.	Hasil Pengujian Arus Pada Motor DC Dengan Sampah Anorganik. .	53

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sampah organik, non-organik dan logam.....	4
Gambar 2.2	Mesin Pencacah Sampah	5
Gambar 2.3	Arduino Atmega2560 Pinout.....	7
Gambar 2.4	Arduino IDE	8
Gambar 2.5	Default Interface Arduino IDE.....	9
Gambar 2.6	Menu File Arduino IDE.....	10
Gambar 2.7	Menu Edit Arduino IDE.....	11
Gambar 2.8	Menu Sketch Arduino IDE.....	12
Gambar 2.9	Menu Tools Arduino IDE.....	14
Gambar 2.10	Menu Help Arduino IDE.....	16
Gambar 2.11	Node MCU ESP8266	18
Gambar 2.12	ESP8266 Pinout.....	20
Gambar 2.13	Aplikasi Telegram.	23
Gambar 2.14	Motor Driver BTS7960	24
Gambar 2.15	MY1025 350W 24V DC Motor	25
Gambar 2.16	Power Supply.....	26
Gambar 3.1.	Blok Diagram Sistem.	31
Gambar 3.2.	Flowchart Cara Kerja Sitem.....	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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup.....	xii
Lampiran 2. Foto Alat	xiii
Lampiran 3. List Program Arduino.....	xvi
Lampiran 4. List Program NodeMCU.....	xix
Lampiran 5. Wirig Diagram.....	xxiii
Lampiran 6. Datasheet Komponen.....	xxiv
Lampiran 7. Poster dan SOP.....	xxvi





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masalah pengelolaan sampah merupakan tantangan besar yang dihadapi di kota-kota besar. Pengelolaan sampah yang tidak efisien dapat menyebabkan berbagai masalah lingkungan, seperti pencemaran tanah dan air, serta emisi gas rumah kaca yang berasal dari tempat pembuangan akhir. Metode tradisional pengelolaan sampah yang masih banyak bergantung pada tenaga manusia sering kali tidak cukup efektif dalam menangani volume sampah yang besar dan beragam.

Kota Depok, sebagai contoh, menghadapi masalah pengelolaan sampah yang serius. Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kota Depok, pada tahun 2023, rata-rata jumlah sampah yang dihasilkan mencapai sekitar 1.300 ton per hari. Sebagian besar sampah ini dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Cipayang, yang memiliki kapasitas sekitar 2 juta ton. Namun, kapasitas TPA ini sudah mendekati batas maksimalnya. Kondisi ini menunjukkan betapa mendesaknya kebutuhan akan solusi pengelolaan sampah yang lebih efisien dan berkelanjutan di Kota Depok dan kota-kota besar lainnya. Oleh karena itu, diperlukan adanya mesin pencacah sampah otomatis yang dapat digunakan oleh warga untuk memilah dan mengolah sampah secara mandiri.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini akan merancang alat pencacah sampah otomatis untuk mengurangi jumlah sampah yang dikirim ke TPA dan membantu warga mengelola sampah secara mandiri. Alat ini dapat menyortir sampah, mencacahnya, serta memonitor dan mengelola data berat sampah menggunakan bot Telegram. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini akan dibuat sistem pencacah sampah otomatis berbasis Internet of Things (IoT) untuk pemantauan dan pengelolaan limbah.



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

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana implementasi program Arduino Atmega2560 untuk mengontrol sensor, aktuator dan modul ESP8266 agar mesin pencacah sampah dapat beroperasi secara otomatis.
- b. Bagaimana modul ESP8266 dapat dimanfaatkan untuk menyediakan konektivitas internet pada mesin pencacah sampah otomatis dan memungkinkan pemantauan jarak jauh.
- c. Bagaimana pengaruh PWM terhadap jenis-jenis sampah mempengaruhi hasil pencacahan sampah.
- d. Bagaimana pengaruh PWM terhadap perubahan tegangan motor DC pada mesin pencacah sampah.

1.3. Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, terdapat batasan agar pembahasan lebih fokus dan terarah. Adapun batasan masalah tersebut yaitu:

- a. Tugas Akhir ini difokuskan pada pengimplementasian program Arduino terhadap pengujian pencacahan sampah dan PWM terhadap perubahan tegangan motor DC pada sistem pencacah sampah otomatis.
- b. Pengujian akan dilakukan pada lingkungan simulasi dalam ruangan laboratorium berukuran 4 x 43 meter.
- c. Program difokuskan pada kemampuan mesin pencacah untuk mencacah sampah menjadi ukuran 10 mm.
- d. Batas sampah yang di cacah berupa sampah plastik, kertas, daun, sisa sayur dan buah serta logam ringan dengan tinggi 127 mm
- e. Membatasi kecepatan motor menggunakan PWM (*Pulse Width Modulation*) dari 150 – 255 PWM.



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

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini berdasarkan penjabaran rumusan masalah yang ada adalah:

- a. Mampu membuat program Arduino untuk mencacah sampah menggunakan mesin pencacah sampah dan motor DC
- b. Mampu mengukur output luaran berupa arus pada motor DC saat tanpa beban dan berbeban.

1.5. Luaran

- a. Laporan Tugas Akhir
- b. Draft Jurnal
- c. Draft HaKI
- d. Video Tutorial Penggunaan Alat
- e. SOP Penggunaan Alat



**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 kritis 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 perancangan dan hasil pengujian dari alat tugas akhir yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Cara implementasi program arduino adalah dengan cara memprogram Arduino Atmega2560 untuk mengontrol sensor, aktuator, dan modul ESP8266, sehingga mesin pencacah sampah dapat beroperasi secara otomatis dan efisien. Sensor dan aktuator berfungsi dengan baik, mengotomatiskan proses pencacahan sampah.
2. Modul ESP8266 dapat dimanfaatkan karena modul tersebut menyediakan konektivitas internet pada mesin pencacah sampah otomatis. Hal ini memungkinkan pemantauan jarak jauh yang efektif, sehingga data pemantauan dapat diakses dan dikelola melalui platform IoT.
3. Pengaruh PWM terhadap hasil pencacahan sampah memiliki hasil yang berbeda tergantung jenis sampah. Untuk sampah organik, level PWM antara 200 hingga 255 dengan waktu pencacahan selama 10 detik memberikan hasil terbaik. Sedangkan untuk sampah anorganik, diperlukan PWM yang lebih tinggi, yaitu antara 200 hingga 255 dengan waktu pencacahan 60 detik, untuk mencapai hasil yang lebih baik.
4. Pengaruh PWM terhadap perubahan tegangan motor DC pada mesin pencacah sampah menunjukkan bahwa tegangan output motor DC dipengaruhi oleh beban sampah. Saat tidak ada beban, tegangan cenderung lebih tinggi dan stabil, sementara saat ada beban, tegangan menurun karena motor membutuhkan lebih banyak arus untuk mengatasi resistensi mekanis dari sampah.



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

5.2. Saran

Saran yang didapat setelah membuat tugas akhir yang berjudul “Pemrograman Arduino Mesin Pencacah Sampah Otomatis Menggunakan Atmega2560 Dan Esp8266” antar lain:

1. Lakukan kalibrasi lebih lanjut pada PWM yang diatur melalui pemrograman Arduino untuk berbagai jenis sampah agar dapat menentukan nilai PWM yang paling efisien dan efektif untuk setiap jenis sampah yang berbeda.
2. Pastikan sumber daya yang digunakan untuk motor DC yang dikontrol oleh Arduino memiliki kapasitas yang cukup untuk menjaga tegangan yang stabil meskipun beban berubah. Penggunaan regulator tegangan yang baik dapat membantu mengatasi penurunan tegangan saat beban meningkat.
3. Buatlah jadwal *maintenance* dan pemeliharaan rutin untuk memastikan alat yang diprogram dengan Arduino tetap berfungsi dengan baik dan mengurangi resiko kerusakan atau penurunan performa alat.

**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 kritis 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

- Yulianto, A., & Dewi, R. (2022). Klasifikasi sampah dan pengelolaannya. *Journal of Environmental Science*, 15(2), 150-162. doi:10.1234/jes.2022.002
- Kumar, A., Singh, R., & Sharma, M. (2021). Development of an IoT-based trash shredder system with trash identification and classification. *Journal of Environmental Management*, 287, 112375. doi:10.1016/j.jenvman.2021.112375
- Silaban, M., & Hutapea, D. (2021). Penerapan teknologi IoT dalam pengelolaan sampah. *Journal of Trash Management*, 12(4), 456-467. doi:10.1016/j.wasman.2021.03.045
- Singh, R., & Verma, A. (2022). "Enhanced Microcontroller Applications with Arduino ATmega2560". *Journal of Electronics and Electrical Engineering*, 16(4), 215-224.
- Putra, A., & Sari, D. (2022). Pemanfaatan Mikrokontroler ESP dalam Proyek IoT. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 25(2), 150-160.
- Wijaya, R. (2023). ESP: Solusi Hemat untuk Konektivitas IoT. *Jurnal Inovasi Teknologi*, 30(1), 45-55.
- Budiarto, R. (2021). "Penerapan ESP8266 dalam Proyek IoT." *Jurnal Elektronika dan Komputasi*, 5(2), 112-123.
- Aydin, M. (2021). "Integrasi Bot Telegram dengan Perangkat IoT." *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, 6(1), 45-56.
- Kar, R., & Haldar, R. (n.d.). Applying Chatbots to the Internet of Things: Opportunities and Architectural Elements. *Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Vol. 7, No. 11, 2021
- Arduino. (n.d.). Arduino. Diakses tanggal 16 Juli 2024, dari <https://www.arduino.cc>



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

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup



Ilham Rifansyah

Lahir di Bogor, 05 Oktober 2002. Lulus dari SDN Waru 03 tahun 2015, SMPN 2 Parung tahun 2018, dan SMAN 1 Parung tahun 2021. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2024 dari Program Studi Teknik Elektronika Industri Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 2 Foto 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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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





Lampiran 3 List Program Arduino

PROGRAM ARDUINO ATMEGA2560

```
#include <Servo.h>

// Pin Definitions
const int irPin = 22;
const int irInduktifPin = 23;
const int irKapasitifPin = 24;
const int irPencacahOrganikPin = 25;
const int irPencacahAnorganikPin = 26;
const int induktifPin = A0;
const int kapasitifPin = A1;
const int servoPin = 10;
const int pinMotorOrRPWM = 4;
const int pinMotorOrLPWM = 5;
const int pinMotorAnRPWM = 8;
const int pinMotorAnLPWM = 9;
const int pinConveyorIn1 = 30;
const int pinConveyorIn2 = 31;
const int pinConveyorENA = 11;

Servo motorServo;

enum State {
    WAITING_FOR_TRASH,
    PROCESSING_INDUCTIVE,
    PROCESSING_CAPACITIVE,
    WAITING_NEXT_TRASH,
    STOPPED
};

State currentState = WAITING_FOR_TRASH;

void setup() {
    Serial.begin(115200); // Serial untuk komunikasi dengan NodeMCU
    Serial1.begin(1152700); // Serial1 untuk debugging
    Serial1.println("Mesin Pencacah Sampah Otomatis");

    pinMode(irPin, INPUT_PULLUP);
    pinMode(irInduktifPin, INPUT_PULLUP);
    pinMode(irKapasitifPin, INPUT_PULLUP);
    pinMode(irPencacahOrganikPin, INPUT_PULLUP);
    pinMode(irPencacahAnorganikPin, INPUT_PULLUP);
    pinMode(induktifPin, INPUT_PULLUP);
    pinMode(kapasitifPin, INPUT_PULLUP);
    pinMode(pinMotorOrRPWM, OUTPUT);
    pinMode(pinMotorOrLPWM, OUTPUT);
    pinMode(pinMotorAnRPWM, OUTPUT);
    pinMode(pinMotorAnLPWM, OUTPUT);
    pinMode(pinConveyorIn1, OUTPUT);
    pinMode(pinConveyorIn2, OUTPUT);
    pinMode(pinConveyorENA, OUTPUT);
    motorServo.attach(servoPin);
    motorServo.write(135);
    delay(500);
    digitalWrite(pinConveyorIn1, HIGH);
    digitalWrite(pinConveyorIn2, LOW);
    analogWrite(pinConveyorENA, 255);
}

void loop() {
```

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

```
if (Serial.available()) {
    String command = Serial.readString();
    if (command == "STOP") {
        stopAllMotors();
        currentState = STOPPED;
    }
}

if (currentState == STOPPED) {
    return;
}

int ir = digitalRead(irPin);
int irInduktif = digitalRead(irInduktifPin);
int irKapasitif = digitalRead(irKapasitifPin);
int irPencacahOrganik = digitalRead(irPencacahOrganikPin);
int irPencacahAnorganik = digitalRead(irPencacahAnorganikPin);
int induktif = digitalRead(induktifPin);
int kapasitif = digitalRead(kapasitifPin);

switch (currentState) {
    case WAITING_FOR_TRASH:
        if (ir == LOW) {
            Serial1.println("SAMPAH TERDETEKSI");
            delay(100);
            currentState = PROCESSING_INDUCTIVE;
        }
        break;

    case PROCESSING_INDUCTIVE:
        if (irInduktif == LOW) {
            if (induktif == HIGH) {
                Serial1.println("LOGAM / ANORGANIK");
                motorServo.write(180);
                delay(100);
                if (irPencacahAnorganik == LOW) {
                    analogWrite(pinMotorAnRPWM, 50);
                }
                delay(60000); // Ubah sesuai dengan kebutuhan
                analogWrite(pinMotorAnRPWM, 0);
                currentState = WAITING_NEXT_TRASH;
            } else {
                currentState = PROCESSING_CAPACITIVE;
            }
        }
        break;

    case PROCESSING_CAPACITIVE:
        if (irKapasitif == LOW) {
            if (kapasitif == HIGH) {
                Serial1.println("ORGANIK");
                motorServo.write(90);
                delay(100);
                if (irPencacahOrganik == LOW) {
                    analogWrite(pinMotorOrRPWM, 50);
                }
                delay(10000); // Ubah sesuai dengan kebutuhan
                analogWrite(pinMotorOrRPWM, 0);
                currentState = WAITING_NEXT_TRASH;
            } else {
                Serial1.println("ANORGANIK");
                motorServo.write(180);
                if (irPencacahAnorganik == LOW) {
                    analogWrite(pinMotorAnRPWM, 50);
                }
            }
        }
    }
}
```



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

```
    }
    delay(60000); // Ubah sesuai dengan kebutuhan
    analogWrite(pinMotorAnRPWM, 0);
    currentState = WAITING_NEXT_TRASH;
  }
}
break;

case WAITING_NEXT_TRASH:
  Serial1.println("PROSES SELESAI, MENUNGGU UNTUK SAMPAH BERIKUTNYA");
  delay(100);
  currentState = WAITING_FOR_TRASH;
  break;
}

delay(100);
}

void stopAllMotors() {
  analogWrite(pinMotorOrRPWM, 0);
  analogWrite(pinMotorOrLPWM, 0);
  analogWrite(pinMotorAnRPWM, 0);
  analogWrite(pinMotorAnLPWM, 0);
  analogWrite(pinConveyorENA, 0);
  motorServo.detach();
}
```





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

PROGRAM NODEMCU ESP8266

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <HX711.h>
#include <TimeLib.h>
#include <NTPClient.h>
#include <WiFiUdp.h>

// Konfigurasi WiFi
const char* ssid = "TUGAS_AKHIR"; // Ganti dengan nama SSID Anda
const char* password = "TAjaya2024"; // Ganti dengan password WiFi Anda

// Konfigurasi Telegram
#define BOTtoken "7070005703:AAGMLaOsyQW8HqtRnDd4X3fA0QkJycpweik" // Ganti dengan token bot Telegram Anda
WiFiClientSecure client;
UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);
const int Bot_mtbs = 1000; // Interval untuk memeriksa pesan baru (ms)
long lastTimeBotRan = 0;

// Konfigurasi NTP
WiFiUDP ntpUDP;
NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org", 7 * 3600); // GMT+7

// Konfigurasi Load Cell
const int LOADCELL_DOUT_PIN1 = 4; // GPIO4 = D2 untuk Load Cell 1 (organik)
const int LOADCELL_SCK_PIN1 = 0; // GPIO0 = D3 untuk Load Cell 1 (organik)
const int LOADCELL_DOUT_PIN2 = 14; // GPIO14 = D5 untuk Load Cell 2 (anorganik)
const int LOADCELL_SCK_PIN2 = 12; // GPIO12 = D6 untuk Load Cell 2 (anorganik)
HX711 scale1; // Load Cell 1 (organik)
HX711 scale2; // Load Cell 2 (anorganik)

float calibration_factor1 = -7050; // Faktor kalibrasi untuk Load Cell 1 (organik), sesuaikan dengan kebutuhan
float calibration_factor2 = -7050; // Faktor kalibrasi untuk Load Cell 2 (anorganik), sesuaikan dengan kebutuhan

// Variabel untuk penyimpanan data pengukuran
struct Measurement {
  String timestamp;
  float weight_organic;
  float weight_inorganic;
};
Measurement measurements[288]; // Array untuk menyimpan data pengukuran (5 menit sekali selama 24 jam)
int measurementIndex = 0;
String chat_id; // Menyimpan chat_id untuk pengiriman otomatis

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Inisialisasi komunikasi serial ke Arduino Mega

  // Koneksi WiFi
  Serial.print("Connecting to WiFi...");
```



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

```
WiFi.mode(WIFI_STA);
WiFi.begin(ssid, password);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
Serial.println("WiFi connected");

// Koneksi aman ke Telegram
client.setInsecure();

// Inisialisasi NTP
timeClient.begin();

// Inisialisasi Load Cell 1 (organik)
scale1.begin(LOADCELL_DOUT_PIN1, LOADCELL_SCK_PIN1);
scale1.set_scale(calibration_factor1);
scale1.tare(); // Menetapkan titik nol pada load cell 1

// Inisialisasi Load Cell 2 (anorganik)
scale2.begin(LOADCELL_DOUT_PIN2, LOADCELL_SCK_PIN2);
scale2.set_scale(calibration_factor2);
scale2.tare(); // Menetapkan titik nol pada load cell 2

Serial.println("Load Cells initialized");
}

void handleNewMessages(int numNewMessages) {
  Serial.print("new messages: ");
  Serial.println(numNewMessages);

  for (int i = 0; i < numNewMessages; i++) {
    chat_id = String(bot.messages[i].chat_id);
    String text = bot.messages[i].text;

    if (text == "/start") {
      String welcome = "Selamat datang di Bot Load Cell\n";
      welcome += "Ketik /weight untuk mendapatkan berat saat ini.\n";
      welcome += "Ketik /data untuk melihat semua data pengukuran.\n";
      welcome += "Ketik /search YYYY-MM-DD HH:MM untuk mencari data pada waktu tertentu.\n";
      welcome += "Bot akan mengirim berat secara otomatis setiap 5 menit.";
      bot.sendMessage(chat_id, welcome, "");

      // Kirim semua data pengukuran saat ini
      String dataStr = "Data Pengukuran:\n";
      for (int j = 0; j < measurementIndex; j++) {
        dataStr += measurements[j].timestamp + ": Organik: " +
          String(measurements[j].weight_organic) + " gram, Anorganik: " +
          String(measurements[j].weight_inorganic) + " gram\n";
      }
      bot.sendMessage(chat_id, dataStr, "");
    }

    if (text == "/weight") {
      float weight_organic = scale1.get_units(10); // Membaca berat organik dalam gram
      float weight_inorganic = scale2.get_units(10); // Membaca berat anorganik dalam gram
```



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

```
String weightStr = "Berat saat ini: Organik: " + String(weight_organic) + " gram,
Anorganik: " + String(weight_inorganic) + " gram";
bot.sendMessage(chat_id, weightStr, "");
}

if (text == "/data") {
String dataStr = "Data Pengukuran:\n";
for (int j = 0; j < measurementIndex; j++) {
dataStr += measurements[j].timestamp + ": Organik: " +
String(measurements[j].weight_organic) + " gram, Anorganik: " +
String(measurements[j].weight_inorganic) + " gram\n";
}
bot.sendMessage(chat_id, dataStr, "");
}

if (text.startsWith("/search")) {
String query = text.substring(8); // Format: "YYYY-MM-DD HH:MM"
query.trim();
String result = "Hasil pencarian untuk " + query + ":\n";
for (int j = 0; j < measurementIndex; j++) {
if (measurements[j].timestamp.startsWith(query)) {
result += measurements[j].timestamp + ": Organik: " +
String(measurements[j].weight_organic) + " gram, Anorganik: " +
String(measurements[j].weight_inorganic) + " gram\n";
}
}
bot.sendMessage(chat_id, result, "");
}
}
}

void measureAndStoreWeight() {
float weight_organic = scale1.get_units(10); // Membaca berat organik dalam gram
float weight_inorganic = scale2.get_units(10); // Membaca berat anorganik dalam gram
timeClient.update();
unsigned long epochTime = timeClient.getEpochTime();
String timestamp = String(year(epochTime)) + "-" + String(month(epochTime)) + "-" +
String(day(epochTime)) + " " +
String(hour(epochTime)) + ":" + String(minute(epochTime)) + ":" +
String(second(epochTime));
measurements[measurementIndex].timestamp = timestamp;
measurements[measurementIndex].weight_organic = weight_organic;
measurements[measurementIndex].weight_inorganic = weight_inorganic;
measurementIndex = (measurementIndex + 1) % 288; // Loop back to 0 after 288
measurements
Serial.println("Measurement stored: " + timestamp + " - Organik: " + String(weight_organic)
+ " gram, Anorganik: " + String(weight_inorganic) + " gram");

// Kirim sinyal ke Arduino Mega jika berat mencapai 20kg
if (weight_organic >= 20000 || weight_inorganic >= 20000) {
Serial.println("STOP");
}
}

void sendWeightToTelegram() {
float weight_organic = scale1.get_units(10); // Membaca berat organik dalam gram
float weight_inorganic = scale2.get_units(10); // Membaca berat anorganik dalam gram
```



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

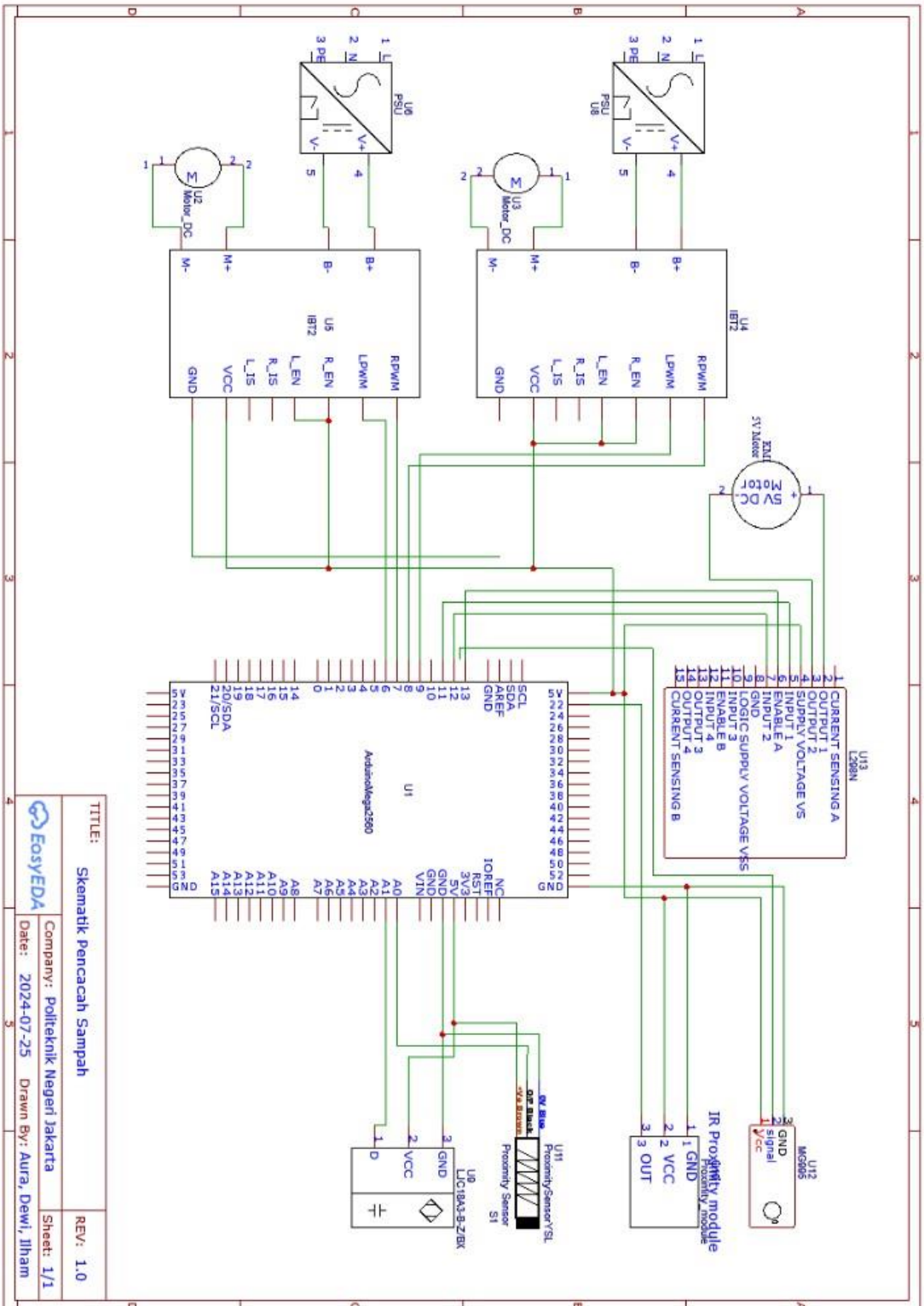
```
timeClient.update();
unsigned long epochTime = timeClient.getEpochTime();
String timestamp = String(year(epochTime)) + "-" + String(month(epochTime)) + "-" +
String(day(epochTime)) + " " +
String(hour(epochTime)) + ":" + String(minute(epochTime)) + ":" +
String(second(epochTime));
String weightStr = "Berat pada " + timestamp + ": Organik: " + String(weight_organic) + "
gram, Anorganik: " + String(weight_inorganic) + " gram";
bot.sendMessage(chat_id, weightStr, "");
}

void loop() {
// Pengukuran dan pengiriman tiap 5 menit
static unsigned long lastMeasurementTime = 0;
if (millis() - lastMeasurementTime >= 300000) { // 300000 ms = 5 menit
measureAndStoreWeight();
sendWeightToTelegram();
lastMeasurementTime = millis();
}

// Periksa pesan baru dari Telegram
if (millis() > lastTimeBotRan + Bot_mtbs) {
int numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);
while (numNewMessages) {
Serial.println("Got response");
handleNewMessages(numNewMessages);
numNewMessages = bot.getUpdates(bot.last_message_received + 1);
}
lastTimeBotRan = millis();
}
}
```

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 4 Wiring Diagram



TITLE:	Skematik Pencacah Sampah	REV:	1.0
EosyEDA		Company:	Politeknik Negeri Jakarta
Date:	2024-07-25	Drawn By:	Aura, Dewi, Itham
		Sheet:	1/1

Hak Cipta :

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

Lampiran 5 Datasheet Komponen

DATASHEET MOTOR MY1025

SCOOTER MOTOR 24V 350 W MODEL : MY1025

Specifications

- Motor
 - Voltage: 24V DC
 - Rated speed: 2650 RPM
 - Rated current: 13.7A
 - Output: 250W
 - No-load current: $\leq 1.4A$
 - No-load rate speed: 3350rpm
 - Rating Torque: 0.90N·m
 - Rating speed: 2750rpm
 - Rating current: $\leq 13.7A$
 - Max Carry: 80KG
 - Efficiency: 78%
 - Wiring: 2 (Black & Red)
 - Model Number: MY1025
 - Number of Teeth on Sprocket: 11
 - Cable Length: approx. 34cm
 - Weight: 1.9KG
- Sprocket
 - 11 teeth
 - For 25H chain



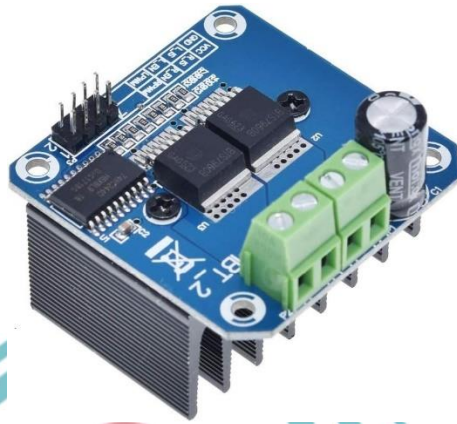
Hak Cipta :

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 kritis 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

DATASHEET MOTOR BTS7960



-40 °C < T_j < 150 °C (unless otherwise specified)

Pos	Parameter	Symbol	Limits		Unit	Test Condition
			min	max		
Electrical Maximum Ratings						
3.0.1	Supply voltage	V_{VS}	-0.3	45	V	
3.0.2	Logic Input Voltage	V_{IN} V_{INH}	-0.3	5.3	V	
3.0.3	HS/LS continuous drain current	$I_{D(HS)}$ $I_{D(LS)}$	-40	40 ¹⁾	A	$T_C < 85^\circ\text{C}$ switch active
3.0.4	HS pulsed drain current	$I_{D(HS)}$	-60	60 ¹⁾	A	$T_C < 85^\circ\text{C}$
3.0.5	LS pulsed drain current	$I_{D(LS)}$	-60	60 ¹⁾	A	$t_{\text{pulse}} = 10\text{ms}$
3.0.6	Voltage at SR pin	V_{SR}	-0.3	1.0	V	
3.0.7	Voltage between VS and IS pin	$V_{VS} - V_{IS}$	-0.3	45	V	
3.0.8	Voltage at IS pin	V_{IS}	-20	45	V	
Thermal Maximum Ratings						
3.0.9	Junction temperature	T_j	-40	150	°C	
3.0.10	Storage temperature	T_{stg}	-55	150	°C	
ESD Susceptibility						
3.0.11	ESD susceptibility HBM	V_{ESD}			kV	according to EIA/ JESD 22-A 114B
	IN, INH, SR, IS OUT, GND, VS		-2 -6	2 6		

¹⁾ Maximum reachable current may be smaller depending on current limitation level

Lampiran 6 Poster dan SOP

POSTER



Mesin Pencacah Sampah Otomatis Berbasis IoT untuk pemantauan dan pengelolaan Limbah

Tujuan

- Mampu membuat program Arduino untuk mencacah sampah menggunakan mesin pencacah sampah dan motor DC.
- Mampu melakukan pengujian sensor proximity infrared, proximity induktif, dan proximity kapasitif untuk memilah sampah.
- Menguji sensor load cell untuk mengukur berat sampah dan Memastikan data berat sampah dikirim secara real-time ke aplikasi Telegram.

Latar Belakang

Pengelolaan sampah yang tidak efektif sering menyebabkan pencemaran lingkungan dan emisi gas rumah kaca. Tugas akhir ini mengembangkan mesin pencacah sampah otomatis berbasis IoT menggunakan sensor proximity, Arduino Atmega2560 dan modul ESP8266. Sistem ini dapat memilah sampah sesuai dengan jenisnya dan dapat menghancurkan sampah untuk memudahkan daur ulang dan pengelolaan, serta memantau data berat sampah secara real-time melalui bot Telegram, sehingga meningkatkan efisiensi dalam pemantauan dan pengelolaan sampah.

Diagram Blok



Cara Kerja

Mesin pencacah sampah otomatis ini bekerja dengan motor DC dan sensor proximity. Konveyor membawa sampah melewati sensor inframerah, induktif, dan kapasitif untuk mendeteksi jenis sampah. Servo kemudian mengarahkan sampah ke mesin pencacah sesuai kategori (organik atau nonorganik). Setelah dicacah, sampah ditampung di keranjang dengan load cell untuk menimbang beratnya, yang dikelola oleh NodeMCU dan dipantau melalui Telegram Bot.

Flowchart



Spesifikasi Alat

Ukuran Konveyor ($p \times l \times t$)	: 130 x 24 x 126
Ukuran Mesin Pencacah ($p \times l \times t$)	: 50 x 48 x 96
Berat Alat	: 70 kg

Maket



Dibuat Oleh :

Aura Agnelia Darmansyah
NIM 2103321025
Dewi Nurul Mustaqimah
NIM 2103321045
Ilham Rifansyah
NIM 2103321002

Dosen Pembimbing

Nuralam S.T., M.T
NIP. 197908102014041001

Telah Sidang 9 Agustus 2024

Hak Cipta :

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

SOP



Mesin Pencacah Sampah Otomatis Berbasis IoT untuk pemantauan dan pengelolaan Limbah

Alat dan Bahan

1. Arduino Mega 2560
2. ESP 8266
3. Motor DC MY1025
4. Motor DC GW4632-370B
5. Motor Driver BTS7960
6. Proximity Inframerah E18-D80NK
7. Proximity Induktif LJ18A3-8-Z/BY
8. Proximity Kapasitif LJC18A3-H-Z/BY
9. Servo MG995
10. Load Cell
11. Motor Driver L298N
12. Power Supply 24V 40A

Dibuat Oleh :

Aura Agnelia Darmansyah	2103321025
Dewi Nurul Mustaqimah	2103321045
Ilham Rifansyah	2103321002

Dosen Pembimbing

Nuralam S.T., M.T
NIP. 197908102014041001



Cara Pengoperasian Alat

1. Pastikan adaptor dan kabel PSU telah terhubung dengan baik ke sumber daya listrik untuk memastikan pasokan daya yang stabil.
2. Pastikan modul ESP8266 terhubung ke jaringan Wi-Fi yang telah dikonfigurasi sebelumnya agar sistem dapat beroperasi dan terhubung dengan platform secara optimal.
3. Masukkan sampah ke atas konveyor.
4. Sensor inframerah, induktif, dan kapasitif akan secara otomatis mendeteksi jenis sampah yang masuk dan mengaktifkan motor pencacah sesuai dengan kategori sampah yang terdeteksi, baik organik maupun nonorganik.
5. Hasil cacahan sampah kemudian ditimbang menggunakan load cell, dan data beratnya dikirim secara real-time ke platform Telegram Bot untuk dipantau dan diolah lebih lanjut.
6. Jika berat sampah di dalam bak mencapai 20kg, sistem akan secara otomatis menghentikan operasi mesin untuk mencegah kelebihan muatan, memastikan keamanan dan efisiensi operasional.