



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMILAHAN,
EFISIENSI DAN MONITORING KAPASITAS
PENYIMPANAN TEMPAT SAMPAH PINTAR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Sub Judul:

**RANCANG BANGUN SISTEM EFISIENSI DAN
MONITORING KAPASITAS SAMPAH ANORGANIK PADA
TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS *INTERNET OF
THINGS***

SKRIPSI

IRFAN APRILIANO 2207421009

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN
JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN
KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMILAHAN,
EFISIENSI DAN MONITORING KAPASITAS
PENYIMPANAN TEMPAT SAMPAH PINTAR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Sub Judul:

**RANCANG BANGUN SISTEM EFISIENSI DAN
MONITORING KAPASITAS SAMPAH ANORGANIK PADA
TEMPAT SAMPAH PINTAR BERBASIS *INTERNET OF
THINGS***

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat – Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

IRFAN APRILIANO

2207421009

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN
JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN
KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan Apriliano
NIM : 2207421009
Jurusan/ProgramStudi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul skripsi : Rancang Bangun Sistem Efisiensi dan Monitoring Kapasitas Sampah Anorganik Pada Tempat Sampah Pintar Berbasis *Internet of Things*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya seni orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 09 Juni 2026

yang membuat pernyataan



Irfan Apriliano

NIM. 2207421009



LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Irfan Apriliano
NIM : 2207421009
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Efisiensi dan Monitoring Kapasitas Sampah Anorganik Pada Tempat Sampah Pintar Berbasis *Internet Of Things*

... telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari ... , Tanggal ... , Bulan ... , Tahun 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh:

Pembimbing I : Chandra Wirawan, S.Kom., M.Kom.

Penguji I : Dr. Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom.

Penguji II : Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si.

Penguji III : Susana Dwi Yulianti, M.Kom.

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197908032003122003

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 senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Efisiensi dan Monitoring Kapasitas Sampah Anorganik Pada Tempat Sampah Pintar Berbasis *Internet of Things*".

Penyusunan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak selama proses perancangan, pembuatan alat, hingga penyusunan laporan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Chandra Wirawan, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang sangat berharga kepada penulis sejak awal perancangan hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak Dr. Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom., Ibu Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si. dan Ibu Susana Dwi Yulianti, M.Kom., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan evaluasi dan masukan yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.
3. Seluruh Bapak/Ibu Dosen serta Staf Administrasi Jurusan Teknik Informatika dan Komputer yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan bantuan administratif selama masa perkuliahan.
4. Pengurus Bank Sampah Perumahan Kalibaru Permai RW 07, yang telah memberikan izin, akses, serta dukungan penuh selama proses implementasi dan pengujian purwarupa tempat sampah pintar ini.
5. Rekan satu tim proyek tempat sampah pintar atas dedikasi, diskusi, dan kerja sama yang solid dalam menyelesaikan keseluruhan sistem prototipe ini.
6. Kedua orang tua, saudara, dan seluruh keluarga besar penulis yang tidak pernah putus memberikan doa, semangat, serta dukungan baik moril maupun materiel.

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

7. Seluruh teman-teman seperjuangan mahasiswa Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan angkatan 2022 yang selalu saling mendukung dan memberikan semangat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna akibat keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap segala kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, inspirasi, serta kontribusi yang berarti bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang *Internet of Things* dan tata kelola lingkungan.

Depok, Juni 2026

Irfan Apriliano

NIM. 2207421009





SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Irfan Apriliano
NIM : 2207421009
Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer /Teknik Multimedia
dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Rancang Bangun Sistem Efisiensi dan Monitoring Kapasitas Sampah Anorganik Pada Tempat Sampah Pintar Berbasis *Internet of Things*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 28 Juli 2026

Yang Menyatakan



Irfan Apriliano

NIM 2207421009

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



Rancang Bangun Sistem Efisiensi dan Monitoring Kapasitas Sampah Anorganik pada Tempat Sampah Pintar Berbasis *Internet of Things*

ABSTRACT

Pengelolaan sampah anorganik di kawasan perkotaan menghadapi inefisiensi kapasitas penyimpanan akibat limbah bervolume besar yang menyebabkan wadah cepat penuh meski beban maksimal belum tercapai. Sebagian besar tempat sampah pintar hanya berfokus pada pemantauan tanpa mekanisme efisiensi ruang secara aktif. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem efisiensi kapasitas sampah anorganik melalui pengompresan otomatis berbasis aktuator linear ganda (motor DC775, lead screw, dan bracket L) yang terintegrasi dengan pemantauan *Internet of Things* (IoT) via aplikasi Android. Menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental, Raspberry Pi 3B mengendalikan kompresi dan mengirimkan telemetri ke PostgreSQL via REST API FastAPI. Hasil pengujian menunjukkan mekanisme kompresi bekerja optimal pada Pulse Width Modulation (PWM) 95% dengan gaya tekan 38,26 N dan rata-rata pengurangan dimensi sampah sebesar 39,80%. Mekanisme menyelesaikan 31 dari 50 siklus pengujian durability selama 48 jam kontinu. Akurasi sensor ultrasonik mencapai 94,98%, sedangkan load cell kompartemen anorganik mencapai 99,86%. Pengujian Quality of Service (QoS) menghasilkan delay 152,78 ms (Bagus) dan packet loss 0,00% (Sangat Bagus). Aplikasi Android memperoleh skor System Usability Scale (SUS) 80% (Baik). Sistem ini terbukti efektif meningkatkan kapasitas penyimpanan dan menyediakan pemantauan real-time.

Kata Kunci: Internet of Things, Kompresi Sampah, Motor DC 775, Aplikasi Android, Quality of Service.

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



DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terkait.....	7
2.2 Kajian Pustaka	9
2.2.1 Tempat Sampah Pintar (Smart Trash Bin).....	9
2.2.2 Sistem Pengompresan Sampah (Garbage Compactor).....	9
2.2.3 Mekanisme Aktuator Linear Berbasis Motor DC.....	10
2.2.4 Mekanisme Pengompresan Berbasis Waktu (Timer-Based Compacting)	10
2.2.5 Internet of Things (IoT) dalam Monitoring Tempat Sampah.....	11
2.2.6 Integrasi Native Android (Kotlin), PostgreSQL, dan REST API VPS11	
2.2.7 Penggunaan Event-Driven dalam Pengiriman Data	12
2.2.8 Loadcell.....	13
2.2.9 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	14

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

2.2.10	Mikrokontroler Raspberry Pi	15
2.2.11	Pengendalian <i>Pulse Width Modulation</i> (PWM) pada Motor DC	15
2.2.12	Pengujian Integrasi <i>Black-Box</i> (<i>Black-Box Integration Testing</i>)	16
2.2.13	<i>System Usability Scale</i> (SUS)	16
2.2.14	Parameter Pengujian dan Kalibrasi Sensor	17
2.2.15	Kalibrasi Aktuator	18
2.2.16	Pengujian <i>Quality of Service</i> (QoS)	18
2.2.17	Persentase Pengurangan Dimensi	21
2.2.18	Pengujian Daya Tekan Pada Mekanisme Pengompresan	21
2.2.19	Kecepatan Gerak Aktuator Linear	22
BAB III	METODE PENELITIAN	25
3.1	Rancangan Penelitian	25
3.2	Tahapan Penelitian	26
3.3	Objek Penelitian	27
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Analisis Kebutuhan	28
4.1.1	Analisis Kebutuhan Fungsional	28
4.1.2	Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	28
4.1.3	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	29
4.1.4	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	29
4.2	Perancangan Sistem	30
4.2.1	Arsitektur Sistem	30
4.2.2	Flowchart Sistem	31
4.2.3	Perancangan Basis Data	35
4.2.4	Perancangan Antarmuka <i>Application Programming Interface</i> (API)	37
4.2.5	Perancangan <i>Backend</i> FastAPI	41
4.2.6	Perancangan Rangkaian Sistem	42
4.2.7	Perancangan <i>Mockup</i> Aplikasi Android	44
4.3	Implementasi Sistem	50
4.3.1	Implementasi Perangkat Keras	50

4.3.2	Implementasi Perangkat Lunak	52
4.3.3	Implementasi Basis Data PostgreSQL dan REST API FastAPI	62

4.4	Pengujian	66
4.4.1	Deskripsi Pengujian	67
4.4.2	Prosedur Pengujian	68
4.4.3	Data Hasil Pengujian	71
BAB V	PENUTUP.....	105
5.1	Kesimpulan	105
5.2	Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA		108
LAMPIRAN		113



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	7
Tabel 2.2 Kategori Delay	19
Tabel 2.3 Kategori Jitter	20
Tabel 2.4 Kategori Packet Loss	20
Tabel 4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	29
Tabel 4.2 Analisis Kebutuhan Perangkat	29
Tabel 4.3 Spesifikasi Endpoint Autentikasi Pengguna	38
Tabel 4.4 Spesifikasi Endpoint real-time	39
Tabel 4.5 Spesifikasi Endpoint history	40
Tabel 4.6 Spesifikasi Endpoint data raspi	40
Tabel 4.7 Rangkuman Pengujian Blackbox	72
Tabel 4.8 Rangkuman Pengujian Negative Blackbox	74
Tabel 4.9 Rincian Skenario dan Hasil Pengujian	77
Tabel 4.10 Pengujian kalibrasi Nilai Refence Loadcell	82
Tabel 4.11 Rekam data parameter nilai PWM dan durasi operasional	86
Tabel 4.12 Persentase Pengurangan Dimensi Sampah	89
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Variasi PWM Mekanisme Pengompresan	91
Tabel 4.14 Hasil Pengukuran Gaya Tekan	92
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Durability Mekanisme Pengompresan	96
Tabel 4.16 Rangkuman data waktu tunda aktual	99
Tabel 4.17 Hasil penilaian responden	102

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Tahapan Pengembangan Aplikasi Android	25
Gambar 3.2 Alur Proses Penelitian	26
Gambar 4.1 Arsitektur Sistem Tempat Sampah Pintar	30
Gambar 4.2 Flowchart Sistem Tempat Sampah Pintar	32
Gambar 4.3 Flowchart Konfigurasi	33
Gambar 4.4 Flowchart Autentikasi	34
Gambar 4.5 Flowchart <i>Monitoring</i>	34
Gambar 4.6 Relasi Antar Tabel (RAT) Berbasis Master Users	36
Gambar 4.7 Perancangan Rangkaian Sistem	37
Gambar 4.8 Perancangan Backend FastAPI	41
Gambar 4.9 Perancangan Rangkaian Sistem	43
Gambar 4.10 Mockup halaman Login	45
Gambar 4.11 Mockup halaman Register	46
Gambar 4.13 Mockup halaman Statistics	48
Gambar 4.14 Mockup halaman Preferences	49
Gambar 4.15 Implementasi Perangkat Keras	51
Gambar 4.16 Implementasi Halaman Login	53
Gambar 4.17 Halaman Register	54
Gambar 4.18 Implementasi Halaman Dashboard	55
Gambar 4.19 Implementasi Halaman Statistics	57
Gambar 4.20 Implementasi Halaman Preferences (Settings)	58
Gambar 4.21 Implementasi Sistem Notifikasi	60
Gambar 4.22 menunjukkan implementasi Tabel <i>monitoring_logs</i>	62
Gambar 4.23 Implementasi Tabel Users	64
Gambar 4.24 Aktivasi Gerbang REST API FastAPI	66
Gambar 4.25 Grafik Pengujian Ultrasonik	79
Gambar 4.26 Hasil Pengujian Stabilitas dan Akurasi Sensor Load Cell	84
Gambar 4.27 Grafik Penilaian Responden	103

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelolaan sampah anorganik di kawasan perkotaan dan institusi menghadapi tantangan efisiensi yang spesifik. Tantangan utama yang dihadapi bukanlah pada aspek berat, melainkan pada volume sampah yang memakan ruang relatif besar terhadap densitas materialnya. Limbah berupa botol plastik, kemasan, dan gelas sekali pakai cenderung memenuhi kapasitas ruang wadah secara visual dengan cepat. Hal ini memicu perlunya tindakan pengosongan yang lebih sering, meskipun kapasitas beban maksimal dari tempat sampah tersebut sebenarnya belum tercapai. Kondisi ini pada akhirnya menciptakan inefisiensi operasional yang signifikan dalam manajemen pengelolaan sampah harian.

Sebagai respons terhadap tantangan ini, solusi teknologi berkembang pesat seiring dengan kemajuan *Internet of Things* (IoT). Penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh (Adha dan Aji 2023), telah menghadirkan purwarupa tempat sampah pintar yang dilengkapi dengan fitur pelacakan *real-time*, pemilahan otomatis, dan pemantauan kapasitas digital. Sistem tersebut berhasil menyediakan data akurat mengenai kondisi wadah, yang mendukung pengambilan keputusan manajerial dalam proses pengangkutan. Namun, kemampuan sistem ini masih terbatas pada aspek informatif, yaitu sebatas menerima, memilah, dan melaporkan data, tanpa adanya intervensi aktif terhadap wujud fisik material sampah itu sendiri. Keterbatasan ini sangat nyata pada kompartemen anorganik. Ketidadaan mekanisme untuk mereduksi volume limbah sebelum masuk ke penampungan menyebabkan masalah fundamental, yakni wadah cepat penuh akibat volume ruang, belum terpecahkan secara optimal.

Penelitian ini dikembangkan berdasarkan celah riset (*research gap*) tersebut. Mengingat penelitian terdahulu telah menyelesaikan tahap pemantauan dan identifikasi jenis secara digital, pengembangan lanjutan yang dilakukan



© 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

adalah melakukan optimasi ruang kompartemen secara aktif melalui pendekatan mekanis kompresi. Dengan mereduksi volume setiap unit sampah secara individual sebelum tertimbun di dalam wadah, interval pengosongan tempat sampah dapat diperpanjang secara signifikan. Pendekatan ini didukung oleh bukti observasi; (Gunardi dkk. 2023) menunjukkan bahwa mekanisme kompresi otomatis yang terintegrasi pada sistem *smart waste bin* mampu mereduksi volume limbah hingga rata-rata 45%, sehingga meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang penyimpanan. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian (Santos dkk. 2022) melaporkan bahwa reduksi volume pada wadah pengumpulan anorganik terbukti sangat efektif dalam memaksimalkan kapasitas riil dan efisiensi spasial. Penelitian ini secara langsung memperkuat urgensi penerapan kompresi mekanis sebagai komponen esensial dalam modernisasi infrastruktur pengelolaan sampah.

Berdasarkan pemaparan tersebut, penelitian ini difokuskan pada perancangan dan implementasi sistem kompresi sampah anorganik terintegrasi. Penelitian menitikberatkan pada desain mekanisme aktuasi mekanis yang andal menggunakan kendali durasi waktu operasional (*time-based control*) yang diadaptasi dari prinsip otomasi kendali motor searah (Massikki dkk., 2021), sistem mikrokontroler yang terintegrasi dengan sistem pemilahan sampah yang sudah ada. Fokus utama dari penelitian ini adalah merancang arsitektur IoT yang mampu mengenali sampah anorganik dan melakukan proses pengompresan secara otomatis dengan durasi yang telah ditentukan sehingga volume sampah dapat berkurang, sekaligus memperpanjang interval pengosongan tempat sampah tanpa merusak struktur mekanis sistem. Melalui pendekatan ini, Penelitian ini diharapkan mampu mengembangkan tempat sampah pintar yang tidak hanya melakukan pemantauan kondisi sampah, tetapi juga mampu melakukan pemadatan sampah anorganik secara otomatis sehingga kapasitas penyimpanan menjadi lebih optimal.



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

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dirumuskan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan mendalam terkait implementasi sistem pengompresan:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan mekanisme aktuator linear berbasis motor DC 775 untuk melakukan proses pengompresan pada sampah anorganik?
2. Bagaimana menerapkan kendali berbasis waktu (*timer-based control*) pada Raspberry Pi untuk mengatur *nilai Pulse Width Modulation* (PWM), arah gerak, dan durasi operasi motor DC 775 pada mekanisme pengompresan sampah anorganik?
3. Bagaimana mengintegrasikan mekanisme pengompresan dengan subsistem identifikasi sampah sehingga proses pemilahan dan pengompresan sampah anorganik dapat berjalan secara otomatis?
4. Bagaimana mengembangkan aplikasi Android untuk memantau tingkat kepenuhan dan berat sampah secara real-time melalui sistem berbasis *Internet of Things* (IoT)?
5. Bagaimana mengevaluasi kinerja sistem berdasarkan akurasi sensor, kemampuan pengompresan, gaya tekan, ketahanan mekanisme, kualitas layanan jaringan, dan *usability* aplikasi?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang telah diuraikan, batasan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Penelitian dibatasi pada perancangan dan implementasi mekanisme pengompresan otomatis menggunakan dual motor DC 775 yang menggerakkan mekanisme aktuator linear untuk melakukan kompresi sampah anorganik secara unit-by-unit sebelum sampah dimasukkan ke dalam wadah penampungan.
2. Pengendalian mekanisme pengompresan dibatasi menggunakan metode *timer-based control* pada Raspberry Pi dengan pengaturan nilai PWM sebesar 80%, 85%, 90%, dan 95%, arah putaran motor, serta durasi



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

operasi motor tanpa menerapkan sistem kendali tertutup (*closed-loop control*).

3. Integrasi sistem dibatasi pada proses identifikasi jenis sampah yang telah tersedia dengan mekanisme pengompresan otomatis untuk kategori sampah anorganik. Sampah yang digunakan dalam pengujian terdiri atas kemasan karton minuman Stee, botol plastik Pocari Sweat, dan kaleng Nescafe.
4. Aplikasi Android dibatasi sebagai media monitoring berbasis Internet of Things (IoT) yang menampilkan informasi berat sampah, tingkat kepenuhan tempat sampah, status perangkat, riwayat aktivitas, statistik mingguan, dan notifikasi tempat sampah penuh secara *real-time*. Aplikasi tidak digunakan untuk mengendalikan mekanisme pengompresan dari jarak jauh.
5. Evaluasi sistem dibatasi pada pengujian akurasi sensor ultrasonik HC-SR04 dan sensor *load cell*, pengurangan dimensi sampah setelah proses pengompresan, pengukuran gaya tekan menggunakan timbangan digital, pengujian *durability* mekanisme sebanyak 50 siklus, pengujian Quality of Service (QoS) jaringan, serta pengujian *usability* aplikasi Android.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, pada bagian ini diuraikan tujuan dan manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem mekanik pengompresan otomatis menggunakan motor DC 775 sebagai penggerak mekanisme aktuator linear untuk menggerakkan plat penekan dalam proses kompresi sampah anorganik..
2. Menerapkan kendali berbasis waktu (*timer-based control*) pada Raspberry Pi untuk mengatur nilai *Pulse Width Modulation* (PWM), arah gerak, dan durasi operasi motor DC 775 pada mekanisme pengompresan.
3. Mengintegrasikan mekanisme pengompresan dengan subsistem identifikasi dan pemilahan sampah sehingga proses identifikasi,



© 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

pemilahan, dan pengompresan sampah anorganik dapat berjalan secara otomatis.

4. Mengembangkan aplikasi Android untuk melakukan monitoring tingkat kepenuhan dan berat sampah secara *real-time* melalui sistem berbasis *Internet of Things* (IoT).
5. Mengevaluasi kinerja sistem berdasarkan akurasi sensor, pengurangan dimensi sampah, variasi PWM dan gaya tekan, ketahanan mekanisme, *Quality of Service* (QoS), serta *usability* aplikasi.

Manfaat Penelitian Secara umum, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah kajian ilmiah di bidang sistem tertanam (*embedded systems*) dan *smart waste management*, khususnya terkait implementasi sistem mekanis aktuatif yang dikendalikan secara cerdas untuk optimasi fisik pengelolaan sampah.
2. Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam mengembangkan solusi teknologi yang tidak hanya memantau, tetapi juga secara aktif memaksimalkan kapasitas tempat sampah, sehingga berpotensi mengurangi frekuensi pengangkutan dan mendukung efisiensi operasional pengelolaan sampah.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam merancang sistem integrasi antara penginderaan (*sensing*), pengambilan keputusan (*decision-making*), dan pelaksanaan tindakan fisik (*actuation*) untuk berbagai aplikasi IoT lainnya di bidang otomatisasi industri dan manajemen aset lingkungan.
4. Memberikan kemudahan bagi operator atau petugas kebersihan melalui fitur monitoring jarak jauh pada aplikasi *mobile*, sehingga status kepenuhan sampah dapat diketahui tanpa perlu pemeriksaan fisik secara langsung (manual), yang berdampak pada efisiensi waktu dan tenaga.



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

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun dalam lima bab untuk memberikan gambaran mengenai tahapan penelitian dan pembahasan yang dilakukan.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas penelitian terdahulu dan landasan teori yang relevan sebagai dasar dalam perancangan, implementasi, dan pengujian sistem pengompresan serta monitoring kapasitas sampah berbasis Internet of Things.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan rancangan penelitian, tahapan penelitian, dan objek penelitian yang digunakan dalam proses perancangan, implementasi, serta evaluasi sistem.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil perancangan dan implementasi sistem serta pembahasan hasil pengujian sensor, mekanisme pengompresan, integrasi sistem, Quality of Service (QoS), dan usability aplikasi.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan pengujian serta saran untuk pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya.

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 V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem tempat sampah pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Mekanisme Pengompresan Sampah: Mekanisme pengompresan menggunakan *dual motor* DC 775 dan aktuator linear berbasis *leadscrew* berhasil diimplementasikan untuk melakukan kompresi sampah anorganik. Hasil pengujian menunjukkan persentase pengurangan dimensi sebesar 37,75% pada kemasan karton Stee, 33,97% pada botol plastik Pocari Sweat, dan 48,27% pada kaleng aluminium Nescafe, dengan rata-rata pengurangan dimensi total sebesar 39,80%.
2. Kendali Berbasis Waktu (*Timer-Based Control*): Penerapan kendali berbasis waktu (*timer-based control*) pada Raspberry Pi 3B berhasil mengontrol nilai PWM, arah gerak, dan durasi operasi motor DC 775 pada mekanisme pengompresan. Berdasarkan pengujian variasi PWM, PWM 95% ditetapkan sebagai nilai operasional terbaik karena mampu mengompres seluruh jenis sampel pengujian dengan kebutuhan gaya tekan tertinggi sebesar 38,26 N pada kaleng Nescafe.
3. Integrasi Subsistem Pemilahan dan Kompresi: Integrasi antara mekanisme pengompresan dengan subsistem identifikasi sampah berhasil mengidentifikasi, memilah, dan menjalankan proses kompresi secara otomatis khusus untuk kategori sampah anorganik sesuai dengan instruksi data masukan dari Raspberry Pi.
4. Akurasi Instrumen Sensor: Sensor ultrasonik HC-SR04 memperoleh rata-rata akurasi pengukuran jarak sebesar 94,98%. Sementara itu, pengujian kalibrasi sensor *load cell* (HX711) khusus pada kompartemen anorganik dengan nilai *reference unit* 853 menghasilkan tingkat akurasi pengukuran beban massa sebesar 99,86% (rata-rata *error* 0,14%).
5. Ketahanan Mekanis (*Durability*): Pengujian *durability* selama 48 jam secara kontinu dengan total 50 siklus pengompresan mencatatkan 31 siklus berhasil



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

dan 19 siklus mengalami kemacetan mekanis. Kemacetan tersebut terjadi akibat pergerakan aktuator yang mencapai batas langkah (*end stroke*), sedangkan komponen *dual motor* DC 775 tetap berfungsi dengan normal tanpa mengalami kerusakan atau *overheating*.

6. Kinerja Jaringan (*QoS*) dan Aplikasi Android: Aplikasi monitoring berbasis Android Native (Kotlin) berhasil menampilkan data telemetri secara *real-time*. Pengujian *Quality of Service* (*QoS*) pengiriman data menuju server FastAPI menghasilkan *Packet Loss* sebesar 0,00% (Sangat Bagus), rata-rata *delay* sebesar 152,78 ms (Bagus), dan *jitter* sebesar 21,99 ms (Bagus). Evaluasi *usability* aplikasi menggunakan System Usability Scale (SUS) memperoleh skor sebesar 80%, yang menunjukkan tingkat penerimaan dan kemudahan penggunaan aplikasi berada pada kategori Baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil evaluasi dan pengujian yang telah dilaksanakan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penambahan Sensor Posisi (*Limit Switch*): Mengintegrasikan sensor posisi atau *limit switch* pada batas gerak maju dan mundur aktuator. Hal ini bertujuan untuk memberikan umpan balik (*feedback*) posisi aktual aktuator sehingga penghentian dan pembalikan arah motor tidak hanya mengandalkan durasi waktu, sekaligus mencegah kemacetan saat mencapai *end stroke*.
2. Penyempurnaan Sambungan Mekanis: Mengganti sambungan *flex shaft* dengan *rigid coupling* atau menambahkan mekanisme pengunci (*threadlocker*) pada baut pengikat guna mencegah pengenduran baut akibat getaran berulang selama proses kompresi.
3. Penerapan Sistem Kendali Lingkar Tertutup (*Closed-Loop Control*): Mengembangkan sistem kendali berbasis umpan balik arus motor atau posisi untuk mendeteksi beban mekanis berlebih secara otomatis, sehingga risiko *stall* dan kemacetan aktuator dapat diminimalkan.
4. Optimasi Protokol Komunikasi IoT: Mempertimbangkan penggunaan protokol komunikasi yang lebih ringan seperti MQTT untuk pengiriman



© 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

data telemetri tingkat tinggi guna menjaga konsistensi latensi pada kondisi jaringan yang kurang stabil.

5. Variasi Objek Sampah Uji: Melakukan pengujian mekanisme kompresi dengan variasi bentuk, ketebalan, dan volume sampah anorganik yang lebih beragam untuk menguji batas elastisitas dan ketahanan mekanisme secara lebih komprehensi





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

DAFTAR PUSTAKA

- Arkan, F., Zuama, R. A., & Budi, E. S. (2025). Perancangan dan pengembangan aplikasi absensi berbasis Kotlin yang terintegrasi dengan website backoffice menggunakan REST API Laravel. *Journal of Informatics, Electrical and Electronics Engineering*, 4(4). <https://doi.org/10.47065/jieee.v4i4.2491>
- Babasaheb Bhimrao Ambedkar University. (2025). *Waste Processing Techniques (Unit 5)*
- Deepak, J. R., Raja, S. K., Khan, J. S., & Al-Qawasmi, K. E. (2025). *Garbage Compactor with IoT Based Level Monitoring System*. In *Artificial Intelligence in the Digital Era (Studies in Systems, Decision and Control)*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-89771-9_60
- Dhungana, A., Paneru, B., Dahal, S., Song, Z., & Chai, L. (2026). *Development and Validation of Internet of Things-Enabled Weighing System for Cage-Free Poultry Houses*. *Sensors*, 26(4), 1279. <https://doi.org/10.3390/s2604127>
- Febriyansyah, R., Heryana, N., & Ma'sum, A. (2026). Analisis User Experience Aplikasi DANA pada Generasi Z Menggunakan Metode System Usability Scale dan User Experience Questionnaire. *Jurnal TIMES*, 15(1). <https://ejournal.stmik-time.ac.id/index.php/jurnalTIMES/article/view/930>
- Febryanti, Y., Wibowo, F. M., & Zafia, A. (2022). Sistem monitoring tempat sampah pintar di pusat penelitian konservasi tumbuhan dan Kebun Raya-LIPI. *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications (INISTA)*, 4(1), 81–90. <https://doi.org/10.20895/inista.v4i1.374>
- Hermawan, S., & Rochardjo, H. S. B. (2022). Preliminary design of electric linear actuator for hospital bed domestic product. *Journal of Mechanical Design and Testing*, 4(1), 25–31. <https://doi.org/10.22146/jmdt.63146>
- Huang, X., Li, Y., Ding, K., & Shen, Y. (2022). Double duty ratio PWM control method for a novel HSV actuator with low power consumption.



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

International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, 70(2), 213–228. <https://doi.org/10.3233/JAE-210108>

Jyothi, R. K., Kavya, M., Kavyashree, K., & Sheela, M. S. (2025). IoT-enabled smart dry trash bin with wet detection and compaction. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 14(12). <https://doi.org/10.5281/zenodo.18068690>

Kamarudin, M. K. A. (2022). *Dustbin compactor* (Laporan Proyek). Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah. <http://repository.psa.edu.my/bitstream/123456789/3560/1/DUSTBIN%20COMPACTOR.pdf>

Lazea, G., Stan, S., & Birlutiu, A. (2021). *Analysis and evaluation of compaction force and pressure distribution in automated waste press mechanisms*. *Journal of Cleaner Production & Mechanical Engineering*, 285, 125340.

Mahayana, K. N., Wirahadi Putra, I. M. A., & Suniantara, I. K. P. (2024). Analisis quality of service jaringan wireless LAN pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Badung. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Informatika dan Komputer (SPINTER 2024)*, 1(3).

Massikki, Imran, A., Hamid, M., Firdaus, A. M. A., & Yantahin, M. (2021). Pengembangan penggerak pintu pagar otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno ATmega 328P. *Jurnal Media Elektrik*, 18(3), 117–122. <https://doi.org/10.26858/metrik.v18i3.25883>

Perdana, J. P., & Wellem, T. (2023). Perancangan dan implementasi sistem kontrol untuk tempat sampah otomatis menggunakan Arduino dan sensor ultrasonik. *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 2(2), 104–117. <https://doi.org/10.24246/itexplore.v2i2.2023.pp104-117>

Pravika, M., Jacob, J., & Joseph, K. P. (2022). Design of linear electromechanical actuator for automatic ambulatory Duodopa pump. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 31, 101056. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2021.09.002>



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

- Ramadhanti, F. P., Bintoro, J., & Diamah, A. (2023). Sistem monitoring suhu, kelembaban, dan ketinggian air pada tanaman hidroponik menggunakan Raspberry Pi berbasis IoT. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika (JVoTE)*, 6(1), 27–32. <https://doi.org/10.21009/jvote.v6i1.39438>
- Ramli, N. A. M., & Rahiman, M. H. F. (2024). Design and development of green trash compactor for recyclable waste management. *Journal of Engineering Research and Education*, 16. <https://doi.org/10.58915/jere.v16.2024.1656>
- Ristian, U., Hasfani, H., & Wijaya, U. S. K. (2024). Implementasi change detection untuk efisiensi pengiriman paket data pada sistem Internet of Things (IoT) monitoring. *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 5(3), 460–474. <https://doi.org/10.46576/djtechno.v5i3.4914>
- Sasireka, M., & Vidhyalakshmi, P. (2023). Level triggered garbage compressor bin. In *2023 International Conference on Electronics and Mobile Communication Engineering (ICEMCE)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICEMCE57940.2023.10434240>
- Setyawan, A., & Jamil, M. (2022). Implementasi Event-Driven Architecture untuk efisiensi pengiriman data pada sistem monitoring berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknika*, 11(2), 123–130. <https://doi.org/10.22441/format.2021.v10.i2.004>
- Shaikh, R., et al. (2021). Automated trash compactor bin with auto-seal mechanism: A review. In *2021 International Conference on Communication Information and Computing Technology (ICCICT)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCICT50803.2021.9510171>
- Shi, Y., Sun, H., Cheng, D., Zhang, J., Lin, Y., Sun, H., et al. (2022). A hybrid linear actuator based on screw clamp operation principle: Design and experimental verification. *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, 33(13), 1633–1643. <https://doi.org/10.1177/1045389X211064322>



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

Suhaeb, S., & Risal, A. (2025). Adaptive pulse-width modulation algorithm for energy-efficient control of robotic arm actuators. *Journal of Embedded Systems, Security and Intelligent Systems*, 6(3), 452–463. <https://doi.org/10.59562/jessi.v6i3.10318>

Wibowo, B. C., Triwiyatno, A., & Sudjadi, S. (2023). Perancangan pengaturan kecepatan motor DC pada otomasi sablon kaos dengan metode Pulse Width Modulation (PWM). *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 12(1), 39–47. <https://doi.org/10.14710/transient.v12i1.39-47>

Firdaus, Kamaruddin, M. dan Dewi, S.S. (2024) ‘Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pemeliharaan Kendaraan Berbasis Android di PT. Jasa Raharja’, *Jurnal MediaTIK: Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, 7(2), hlm. xx–xx. doi: xxxxxxxxx.

**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





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

LAMPIRAN

Arduino IDE showing code for Zloadcell_Lcd.ino. The code initializes an LCD and prints sensor data. The Serial Monitor shows the output of the code, displaying sensor readings and total values.

```
void loop()
{
  // Inisialisasi LCD 16x2 I2C
  // ... (code continues) ...
}
```

Serial Monitor Output:

```
1412048.038 -> Sensor 1: 415.62g Sensor 2: 86.83g TOTAL: 472.44g
1412051.202 -> Sensor 1: 415.70g Sensor 2: 86.83g TOTAL: 472.53g
1412054.408 -> Sensor 1: 415.68g Sensor 2: 86.77g TOTAL: 472.45g
1412053.868 -> Sensor 1: 415.60g Sensor 2: 86.63g TOTAL: 472.23g
1412055.240 -> Sensor 1: 415.62g Sensor 2: 86.48g TOTAL: 472.10g
1412056.502 -> Sensor 1: 415.67g Sensor 2: 87.12g TOTAL: 472.78g
1412057.877 -> Sensor 1: 415.61g Sensor 2: 86.22g TOTAL: 471.83g
1412059.214 -> Sensor 1: 415.58g Sensor 2: 87.29g TOTAL: 472.86g
1412050.492 -> Sensor 1: 415.56g Sensor 2: 86.51g TOTAL: 472.07g
1412051.857 -> Sensor 1: 415.61g Sensor 2: 86.47g TOTAL: 472.08g
1412053.223 -> Sensor 1: 415.59g Sensor 2: 87.52g TOTAL: 473.11g
1412054.495 -> Sensor 1: 415.64g Sensor 2: 85.78g TOTAL: 471.43g
1412055.861 -> Sensor 1: 415.64g Sensor 2: 86.45g TOTAL: 472.10g
1412057.230 -> Sensor 1: 415.61g Sensor 2: 86.77g TOTAL: 471.38g
1412058.542 -> Sensor 1: 415.64g Sensor 2: 85.71g TOTAL: 471.35g
1412059.869 -> Sensor 1: 415.62g Sensor 2: 86.23g TOTAL: 471.85g
14120511.236 -> Sensor 1: 415.63g Sensor 2: 86.06g TOTAL: 471.69g
14120512.508 -> Sensor 1: 415.59g Sensor 2: 87.73g TOTAL: 473.31g
14120513.875 -> Sensor 1: 415.63g Sensor 2: 86.45g TOTAL: 472.08g
14120515.245 -> Sensor 1: 415.64g Sensor 2: 87.42g TOTAL: 473.06g
14120516.545 -> Sensor 1: 415.76g Sensor 2: 87.14g TOTAL: 472.90g
14120517.891 -> Sensor 1: 415.64g Sensor 2: 87.54g TOTAL: 472.88g
14120519.269 -> Sensor 1: 415.65g Sensor 2: 87.44g TOTAL: 473.10g
14120520.522 -> Sensor 1: 415.67g Sensor 2: 87.45g TOTAL: 473.12g
14120521.827 -> Sensor 1: 415.65g Sensor 2: 87.74g TOTAL: 473.39g
14120523.201 -> Sensor 1: 415.72g Sensor 2: 88.32g TOTAL: 474.05g
14120524.568 -> Sensor 1: 415.65g Sensor 2: 88.85g TOTAL: 474.50g
```

Wireshark network traffic analysis showing HTTP requests and responses. The packet list shows various GET and POST requests to the device status and monitoring endpoints. The packet details pane shows the structure of the HTTP requests, including the method, URI, status code, and content type.

Packet List:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
31222	106.396275100	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	190	GET /api/device-status HTTP/1.1
31233	106.425482800	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	254	POST /api/raspi-data HTTP/1.1, 350N (application/json)
31241	106.465378300	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	403	HTTP/1.1 200 OK, 350N (application/json)
31246	106.510004000	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	187	GET /api/monitoring HTTP/1.1
31247	106.510076300	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	190	GET /api/device-status HTTP/1.1
31249	106.510243000	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	121	HTTP/1.1 200 OK, 350N (application/json)
31257	106.571217000	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	146	HTTP/1.1 200 OK, 350N (application/json)
31260	106.580475700	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	189	GET /api/stats/weekly HTTP/1.1
31276	106.616443000	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	399	HTTP/1.1 200 OK, 350N (application/json)
31284	106.627459700	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	121	HTTP/1.1 200 OK, 350N (application/json)
31288	106.640382700	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	190	GET /api/device-status HTTP/1.1
31293	106.653317700	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	189	GET /api/stats/weekly HTTP/1.1
31298	106.663067000	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	313	HTTP/1.1 200 OK, 350N (application/json)
31309	106.711315900	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	121	HTTP/1.1 200 OK, 350N (application/json)
31312	106.724062500	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	189	GET /api/stats/weekly HTTP/1.1
31321	106.733226800	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	313	HTTP/1.1 200 OK, 350N (application/json)
31386	106.933134200	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	313	HTTP/1.1 200 OK, 350N (application/json)
31391	106.958996500	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	187	GET /api/monitoring HTTP/1.1
31399	107.012806000	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	187	GET /api/monitoring HTTP/1.1
31414	107.073352000	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	399	HTTP/1.1 200 OK, 350N (application/json)
31419	107.103472900	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	190	GET /api/device-status HTTP/1.1
31433	107.167208200	180.252.93.183	103.52.212.154	HTTP	399	HTTP/1.1 200 OK, 350N (application/json)

Packet Details:

Frame 31233: Packet, 254 bytes on wire (2032 bits), 254 bytes captured (2032 bits) on interface Device\...

Ethernet II, Src: Dell_44:af:da (e4:43:4b:44:af:da), Dst: VMware_08:8b:f5 (00:0c:29:08:8b:f5)

Internet Protocol Version 4, Src: 180.252.93.183, Dst: 103.52.212.154

Transmission Control Protocol, Src Port: 55550, Dst Port: 55555, Seq: 219, Ack: 1, Len: 200

[2] Reassembled TCP Segments (418 bytes): #31228(218), #31233(200)

Hypertext Transfer Protocol

JavaScript Object Notation: application/json

Frame 25791: Packet, 314 bytes on wire (2512 bits), 314 bytes captured (2512 bits) on interface Device\...

Ethernet II, Src: VMware_08:8b:f5 (00:0c:29:08:8b:f5), Dst: Dell_44:af:da (e4:43:4b:44:af:da)

Internet Protocol Version 4, Src: 103.52.212.154, Dst: 180.252.93.183

Transmission Control Protocol, Src Port: 55555, Dst Port: 46094, Seq: 179818, Ack: 50097, Len: 260