

SKRIPSI SARJANA TERAPAN

**RANCANG BANGUN MONITORING TEMPAT PEMILAH SAMPAH
DAN KAPASITAS SAMPAH OTOMATIS DENGAN MINI BELT
CONVEYOR BERBASIS IOT**



Disusun Oleh:

ZIAQY MUHAMMAD RAFLY YANNIFAR

1507521028

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

HALAMAN JUDUL

**RANCANG BANGUN MONITORING TEMPAT PEMILAH SAMPAH
DAN KAPASITAS SAMPAH OTOMATIS DENGAN MINI BELT
CONVEYOR BERBASIS IOT**



Disusun Oleh:

ZIAQY MUHAMMAD RAFLY YANNIFAR

1507521028

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA



UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ziaqy Muhammad Rafly Yannifar
NIM : 1507521028
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknologi Rekayasa Otomasi
Alamat email : ziaqymry@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul : **RANCANG BANGUN MONITORING TEMPAT PEMILAH SAMPAH DAN KAPASITAS SAMPAH OTOMATIS DENGAN MINI BELT CONVEYOR BERBASIS IOT**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 8 Agustus 2025

(Ziaqy Muhammad Rafly Yannifar)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RANCANG BANGUN TEMPAT PEMILAH SAMPAH
DAN KAPASITAS SAMPAH DENGAN MINI BELT
CONVEYOR BERBASIS IOT

Penyusun : Ziaqy Muhammad Rafly Yannifar

NIM : 1507521028

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II,



Drs. Rimulyo Wicaksono, MM.

NIP : 196310011988111001



Syufrijal, S.T., M. T.

NIP : 197603272001121001

Mengetahui,

Koordinator

Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi (Sarjana Terapan)



Syufrijal, S.T., M. T.

NIP : 197603272001121001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN

Judul : RANCANG BANGUN TEMPAT PEMILAH SAMPAH
DAN KAPASITAS SAMPAH DENGAN MINI BELT
CONVEYOR BERBASIS IOT

Penyusun : Ziaqy Muhammad Rafly Yannifar

NIM : 1507521028

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II,



Drs. Rimulyo Wicaksono, MM.

NIP : 196310011988111001



Syufrijal, S.T., M. T.

NIP : 197603272001121001

Ketua Penguji

Anggota Penguji 1

Dosen Ahli



Rafiuddin Syam, ST., M.Eng, Ph.D.

197203301995121002



Nur Hanifah Yuninda, M.T

198206112008122001



Ir. Heri Firmansyah, ST, MT

198402142019031011

Mengetahui,

Koordinator

Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi (Sarjana Terapan)



Syufrijal, S.T., M. T.

NIP : 197603272001121001

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana terapan, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 22-07-2025



Ziaqy Muhammad Rafly Yannifar
NIM : 1507521028

Kata Pengantar

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Tempat Pemilahan Sampah Dan Kapasitas Sampah Dengan Mini Belt Conveyor Berbasis Iot” dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Keberhasilan dari menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih sebesar- besarnya kepada:

- 1) Teristimewa kepada Kedua Orang Tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa serta dorongan motivasi kepada putranya agar selalu bersemangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
- 2) Bapak Syufrijal S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi Universitas Negeri Jakarta.
- 3) Bapak Drs. Rimulyo Wicaksono, MM. selaku Dosen Pembimbing Pertama selama penulis mengerjakan Tugas Akhir.
- 4) Bapak Syufrijal S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua selama penulis mengerjakan Tugas Akhir
- 5) Seluruh teman teman D4 Teknologi Rekayasa Otomasi dan Rumpun Teknik Elektro, Universitas Negeri Jakarta.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan membawa kebaikan serta ilmu pengetahuan.

Jakarta, 22-07-2025



Ziaqy Muhammad Rafly Yannifar

NIM : 1507521028

ABSTRAK

Permasalahan pengelolaan sampah masih menjadi tantangan serius di berbagai wilayah, sampah merupakan permasalahan lingkungan yang terus berkembang seiring meningkatnya populasi dan aktivitas masyarakat. Kurangnya sistem pemilahan dan pemantauan kapasitas sampah secara rutin menyebabkan penumpukan dan kesulitan dalam manajemen pengangkutan. Penelitian ini merancang dan membangun sistem tempat pemilah sampah otomatis berbasis IoT yang dilengkapi dengan mini belt conveyor untuk mengklasifikasikan sampah serta memantau kapasitas muatan secara berkala. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor berat dan ultrasonik untuk mengukur berat dan ketinggian isi tempat sampah, sensor proximity induktif untuk mendeteksi material logam, sensor proximity infrared untuk mendeteksi material non logam serta servo dan relay untuk penggerak pemilah. Dengan dukungan aplikasi Kodular, sistem mampu mengirimkan data kapasitas dan aktivitas pemilahan secara real-time, sehingga mempermudah pengguna atau petugas kebersihan dalam melakukan pemantauan dan pengambilan keputusan terkait pengangkutan sampah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjalankan proses pemilahan dan memberikan notifikasi ketika tempat sampah mendekati batas maksimum. Inovasi ini diharapkan dapat diterapkan di tempat pengumpulan sampah logam non logam dan barang bekas untuk mendukung pengelolaan sampah yang lebih cerdas, terpantau, dan berkelanjutan.

Kata kunci: Pemilah Sampah Otomatis, Internet of Things, Mini Belt Conveyor, ESP32, Pemantauan Sampah, Kodular, Tempat Pengumpulan Barang Bekas.

ABSTRACT

The problem of waste management is still a serious challenge in various regions. Waste is an environmental problem that continues to grow along with increasing population and community activities. The lack of a system for regularly sorting and monitoring waste capacity causes accumulation and difficulties in transportation management. This research designs and builds an IoT-based automatic waste sorting system equipped with a mini belt conveyor to classify waste and monitor load capacity periodically. This system uses an ESP32 microcontroller which is integrated with a weight and ultrasonic sensor to measure the weight and height of the contents of the trash can, an inductive proximity sensor to detect metal materials, an infrared proximity sensor to detect non-metal materials and a servo and relay to drive the sorter. With the support of the Kodular application, the system is able to send data on capacity and sorting activities in real-time, making it easier for users or cleaning staff to monitor and make decisions regarding waste transportation. The test results show that the system is able to carry out the sorting process and provide notifications when the waste bin approaches the maximum limit. It is hoped that this innovation can be applied at non-metallic and used goods waste collection sites to support smarter, more monitored and sustainable waste management.

Keywords: Automatic Waste Sorting, Internet of Things, Mini Belt Conveyor, ESP32, Waste Monitoring, Kodular, Used Goods Collection Place.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI SARJANA TERAPAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	5
Kata Pengantar	6
ABSTRAK	7
DAFTAR ISI	9
DAFTAR GAMBAR.....	12
DAFTAR TABEL.....	14
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kerangka Teoritik	4
2.2 Pengembangan Produk.....	5
2.2.1 Sistem Pendeteksi	5
2.2.2 Definisi Sampah	5
2.3 Internet.....	8
2.3.1 Pengertian Internet.....	8
2.3.2 Internet Of Things (IOT)	9
2.4 Database.....	10
2.5 Monitoring	10
2.6 Mikrokontroler.....	10
2.7 Power Supply	12
2.8 Komponen	13
2.8.1 Komponen Input	13

2.8.2 Komponen Output.....	20
2.9 Software.....	24
2.9.1 Arduino IDE.....	24
2.9.2 Fritzing.....	24
2.9.3 Sketch Up.....	25
2.9.4 Firebase.....	26
2.9.5 Kodular	26
2.10 Pembeding Dengan Penelitian Sebelumnya	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1 Tempat, Dan Waktu Penelitian	30
3.2 Metode Penelitian	30
3.3 Alat Dan Bahan Penelitian	31
3.4 Perancangan Penelitian.....	32
3.5 Diagram Block Sistem.....	32
3.6 Flowchart Alur Sistem.....	33
3.7 Perancangan Mekanik Conveyor.....	35
3.7.1 Design Alat Dan Penempatan Komponen	35
3.7.2 Perhitungan Kecepatan Linier Conveyor	38
3.7.3 Wiring Komponen	38
3.8 Perancangan Sistem Perangkat Keras (Hardware).....	39
3.8.1 Penggunaan Sistem Kendali.....	39
3.8.1.1 Penggunaan Komponen Input dan Output	39
3.9 Teknik Pengumpulan Dan Analisis Data.....	41
3.9.1 Pengujian Pada Sensor Ultrasonik	41
3.9.2 Pengujian Sensor Loadcell	42
3.9.3 Pengujian Motor Servo	42
3.9.4 Pengujian Sensor Pemilah Sampah Logam Dan Non Logam	43
3.9.5 Pengujian Program Arduino	43
3.9.6 Pengujian IOT.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	45
4.2 Prinsip Kerja Alat	45

4.3 Langkah Kerja Alat	46
4.4 Hasil Perancangan Mekanik Conveyor	48
4.4.1 Hasil Design Alat Dan Penempatan Komponen.....	48
4.4.2 Hasil Perhitungan Kecepatan Linier Conveyor	50
4.5 Spesifikasi Alat.....	51
4.6 Pengambilan Analisa Data.....	51
4.6.1 Pengujian Pada Sensor Ultrasonik.....	51
4.6.2 Pengujian Nilai Berat Sensor Loadcell.....	53
4.6.3 Pengujian Motor Servo SG90.....	54
4.6.4 Pengujian Pemilahan Jenis Sampah	55
4.6.5 Pengujian Program Arduino	56
4.6.6 Pengujian IOT.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Sampah Logam.....	7
Gambar 2 Sampah Non Logam.....	8
Gambar 3 Pin ESP32.....	11
Gambar 4 Stepdown LM2596.....	12
Gambar 5 Power Supply 12V	12
Gambar 6 Proximity Infrared.....	14
Gambar 7 Proximity Induktif LJ12A3	15
Gambar 8 Sensor Ultrasonik.....	16
Gambar 9 Loadcell.....	17
Gambar 10 Modul HX711	18
Gambar 11 Expansion Borad ESP32	18
Gambar 12 Modul Relay.....	20
Gambar 13 Servo SG90 Dan MG90S	21
Gambar 14 Buzzer Active.....	22
Gambar 15 Belt Conveyor	23
Gambar 16 Motor DC 12V JGY370	23
Gambar 17 APP Arduino IDE	24
Gambar 18 APP Fritzing.....	25
Gambar 19 APP Sketchup.....	25
Gambar 20 Website Firebase	26
Gambar 21 Website Kodular.....	27
Gambar 22 Diagram Metode Penelitian.....	30
Gambar 23 Diagram Blok sistem.....	33
Gambar 24 Flowchart Alur Sistem	34
Gambar 25 Sisi Kanan Design	35
Gambar 26 Sisi Kiri Design	35
Gambar 27 Sisi Bawah Design	36
Gambar 28 Sisi Atas Design	36
Gambar 29 Tempat Loadcell Modifikasi	37
Gambar 30 Roller Modifikasi	37
Gambar 31 Skematik Wiring Fritzing.....	38

Gambar 32 Tampilan Awal Kodular.....	47
Gambar 33 Tampilan Monitoring Nilai Sensor	47
Gambar 34 Tampak Sisi Kanan	48
Gambar 35 Tampak Sisi Kiri	48
Gambar 36 Tampak Sisi Bawah.....	49
Gambar 37 Tampak Kanan	49
Gambar 38 Tempat Loadcell Modifikasi	49
Gambar 39 Roller Modifikasi	50
Gambar 40 Coding Arduino 1	57
Gambar 41 Coding Arduino 2.....	58
Gambar 42 Coding Arduino 3.....	58
Gambar 43 Coding Arduino 4.....	59
Gambar 44 Coding Arduino 5.....	59
Gambar 45 Coding Arduino 6.....	60
Gambar 46 Coding Arduino 7.....	60
Gambar 47 Program Block Kodular Screen 1.....	61
Gambar 48 Program Block Kodular Screen 2.....	61
Gambar 49 Tampilan Screen 2 APP Kodular	62
Gambar 50 Tampilan Screen 1 APP Kodular	62
Gambar 51 Tampilan Nilai Sensor Pada Firebase	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Pembanding Dengan Penelitian Terdahulu.....	27
Tabel 2 Komponen Input	39
Tabel 3 Komponen Output.....	40
Tabel 4 Pengujian Sensor Ultrasonik Pada Relay	41
Tabel 5 Pengujian Sensor Ultrasonik – Tempat Sampah.....	42
Tabel 6 Pengujian Loadcell.....	42
Tabel 7 Pengujian Motor Servo	42
Tabel 8 Pengujian Sensor Proximity Induktif Dan Infrared	43
Tabel 9 Skema Alur & Hasil Program	43
Tabel 10 Spesifikasi Alat	51
Tabel 11 Hasil Pengujian sensor ultrasonik Untuk Relay.....	51
Tabel 12 Hasil Pengujian sensor ultrasonik Untuk Kapasitas Tempat Sampah	52
Tabel 13 Hasil Pengujian Nilai Berat Sensor Loadcell.....	53
Tabel 14 Hasil Pengujian Motor Servo SG90 – 1.....	54
Tabel 15 Hasil Pengujian Motor Servo SG90 – 2.....	54
Tabel 16 Hasil Pengujian Pemilahan Jenis Sampah	55
Tabel 17 Hasil Skema Alur Program	56