

**PROTOTIPE ALAT PEMBERSIH DAN
MONITORING KAPASITAS PENAMPUNGAN SAMPAH
PADA SALURAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLER
MENGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Pada Program Studi D3 Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

BAGASKARA ADITIYA

062330701532

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PERSETUJUAN
PROTOTYPE ALAT PEMBERSIH DAN
MONITORING KAPASITAS PENAMPUNGAN SAMPAH
PADA SALURAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLER
MENGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO



LAPORAN TUGAS AKHIR

OLEH:
BAGASKARA ADITIYA
062330701532

Palembang, 7 Juli 2026

Pembimbing I

Pembimbing II

Adi Sutrisman, S.Kom., M.Kom
NIP. 197503052001121005

M. Agus Triawan, M.T.
NIP. 199008122022031004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer,

Dr. Slamet Widodo, M.Kom
NIP. 197305162002121001

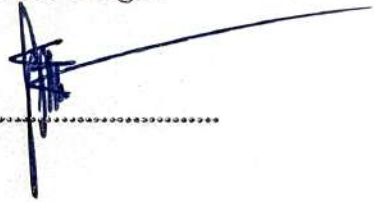
**Prototipe Alat Pembersih dan Monitoring
Kapasitas Penampungan Sampah pada Saluran Air Berbasis
Mikrokontroler Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno**

Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang
Laporan Tugas Akhir pada hari

Ketua Dewan Penguji

Tanda Tangan

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001



Anggota Dewan Penguji

Dr. Ir. Alan Novi Tompuna, S.T.,
M.T., IPM, ASEAN Eng., APEC Eng.
NIP. 197611082000031002



Adi Sutrisman, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197503052001121005



Fithri Selva Jumailah, S.Kom., M.T.I
NIP. 199005042020122013



Palembang, Juli 2026
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer



Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197351620021001

MOTTO

"Janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tidak ada yang berputus asa dari rahmat Allah, kecuali kaum yang kafir."

(QS. Yusuf: 87)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

(QS. Al-Baqarah: 286)

"Bersyukurlah kepada-Ku dan kepada kedua orang tuamu. Hanya kepada-Kulah kembalimu."

(QS. Luqman: 14)

ABSTRAK

Penumpukan sampah pada saluran air dapat menghambat aliran dan meningkatkan risiko terjadinya genangan. Penelitian ini bertujuan merancang prototipe alat pembersih sampah otomatis sekaligus memonitor kapasitas bak penampungan menggunakan ESP32 dan metode Fuzzy Sugeno. Sistem menggunakan tiga sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air, mendeteksi sampah di depan conveyor, dan memantau kapasitas bak. Data sensor diolah pada ESP32, kemudian keputusan pengoperasian conveyor ditentukan berdasarkan aturan Fuzzy Sugeno dengan keluaran tegas untuk kondisi ON atau OFF. Conveyor digerakkan motor DC gearbox melalui driver L298N, sedangkan kondisi bak ditampilkan melalui LCD I2C, buzzer, dan notifikasi Telegram. Hasil pengujian menunjukkan enam skenario pembacaan sensor ultrasonik berhasil dijalankan, lima skenario pengujian Fuzzy Sugeno menghasilkan keputusan sesuai aturan, pengendalian conveyor berhasil pada lima skenario, dan seluruh skenario notifikasi serta pengujian keseluruhan sistem dinyatakan berhasil. Conveyor beroperasi ketika air tersedia dan sampah terdeteksi, serta berhenti ketika salah satu kondisi tidak terpenuhi atau bak penampungan penuh. Dengan demikian, prototipe mampu mengintegrasikan fungsi deteksi, pengangkatan sampah, monitoring kapasitas, dan pemberian notifikasi dalam satu sistem otomatis.

Kata kunci: ESP32, conveyor, Fuzzy Sugeno, sensor ultrasonik, Telegram

ABSTRACT

The accumulation of waste in drainage channels can obstruct water flow and increase the risk of waterlogging. This study aims to design a prototype of an automatic waste-cleaning device while monitoring the capacity of a waste collection bin using an ESP32 microcontroller and the Fuzzy Sugeno method. The system uses three HC-SR04 ultrasonic sensors to detect water level, detect waste in front of the conveyor, and monitor the capacity of the collection bin. The sensor data are processed by the ESP32, and the conveyor operation is determined using Fuzzy Sugeno rules with crisp outputs representing ON or OFF conditions. The conveyor is driven by a DC gearbox motor through an L298N motor driver, while the condition of the collection bin is displayed through an I2C LCD, buzzer, and Telegram notifications. The test results showed that six ultrasonic sensor reading scenarios were successfully performed, five Fuzzy Sugeno test scenarios produced decisions in accordance with the defined rules, conveyor control was successfully achieved in five scenarios, and all notification and overall system test scenarios were successfully completed. The conveyor operates when water is present and waste is detected, and stops when one of these conditions is not met or when the collection bin is full. Therefore, the prototype successfully integrates waste detection, waste lifting, capacity monitoring, and notification functions into a single automated system.

Keywords: ESP32, conveyor, Fuzzy Sugeno, sensor ultrasonik, Telegram

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya, dengan judul “Prototipe Alat Pembersih dan Monitoring Kapasitas Penampungan Sampah pada Saluran Air Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno“

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, nikmat, dan kemudahan yang senantiasa diberikan kepada penulis dalam setiap langkah penyusunan laporan ini.
2. Orang tua penulis, Ayah dan Ibu yang telah memberikan doa yang tidak pernah putus, dukungan moral maupun material, serta kasih sayang yang tak ternilai sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan lancar.
3. Saudara dan seluruh keluarga besar penulis yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan di setiap kondisi kepada penulis selama menempuh pendidikan.
4. Adi Sutrisman, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan laporan ini.

5. M. Agus Triawan, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.
6. Teman-teman di grup “Teh Pucuk” yang telah menemani hari-hari penulis dengan canda, tawa, semangat, dan dukungan yang berarti selama proses penulisan laporan ini berlangsung.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah turut membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi perbaikan dan penyempurnaan laporan ini ke depannya. Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Palembang, 13 Juli 2026



Bagaskara Aditiya
NIM. 062330701532

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Fuzzy Sugeno.....	10
2.2.1 Perhitungan Fuzzy Sugeno.....	11
2.2.2 Penerapan Fuzzy Sugeno pada Penelitian.....	12
2.3 Modul Step Down (DC-DC Converter)	12
2.4 Mikrokontroler ESP32	13
2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04	15
2.6 Motor DC Gearbox	18
2.7 Driver Motor L298N.....	20
2.8 Conveyor.....	22
2.9 Telegram Bot	23
2.10 Buzzer	25
2.11 Pengertian Flowchart	26

BAB III.....	30
RANCANG BANGUN.....	30
3.1 Perancangan Sistem	30
3.1.1 Diagram Blok Sistem	30
3.1.2 Cara Kerja Sistem	32
3.2 Perancangan Perangkat Lunak (Software).....	32
3.2.1 Flowchart Sistem.....	33
3.2.2 Skema Alat.....	35
3.3 Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	37
3.4 Perhitungan Fuzzy Sugeno.....	38
3.4.1 Fuzzifikasi.....	39
3.4.2 Menentukan <i>Firing Strength</i>	39
3.4.3 Menentukan Nilai Keluaran Setiap Aturan.....	40
3.4.4 Defuzzifikasi	41
3.4.5 Keputusan Akhir Conveyor ON/OFF	42
3.5 Tahapan Perancangan Alat.....	43
3.6 Pengujian Sistem Otomatis Pembersih Sampah	43
BAB IV	45
HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil Perancangan Sistem.....	45
4.2 Implementasi Perangkat Keras.....	46
4.3 Implementasi Perangkat Lunak.....	51
4.4 Pengujian Sistem.....	60
4.5 Pembahasan.....	66
BAB V.....	68
PENUTUP.....	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul Step Down LM2596	13
Gambar 2.2 Mikrokontroler ESP32	15
Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04	16
Gambar 2.4 Motor DC Gearbox.....	19
Gambar 2.5 Driver Motor L298N	21
Gambar 2.6 Conveyor	23
Gambar 2.7 Telegram.....	24
Gambar 2.8 Buzzer.....	26
Gambar 3.1 Diagram Blok	31
Gambar 3.2 Flowchart Sistem.....	34
Gambar 3.3 Skema Alat	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Mikrokontroler Esp32	14
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	17
Tabel 2.4 Spesifikasi Driver Motor L298N	21
Tabel 2.5 Simbol-Simbol Flowchart.....	27
Tabel 3.1 Komponen Perangkat Keras (Hardware)	37
Tabel 3.2 Aturan Fuzzy Sugeno.....	41
Tabel 3.3 Keputusan Akhir Pengoperasian Conveyor	42