

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATIS PENGOLAHAN SAMPAH
PLASTIK DENGAN METODE PIROLISIS DI TPA GANET KOTA
TANJUNGPINANG**



Skripsi

Oleh:

Nia Afrianti
2001010024

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN

UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI

TANJUNGPINANG

2025

HALAMAN PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATIS PENGOLAHAN SAMPAH
PLASTIK DENGAN METODE PIROLISIS DI TPA GANET KOTA
TANJUNGPINANG



Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Teknik (S.T)


Oleh:

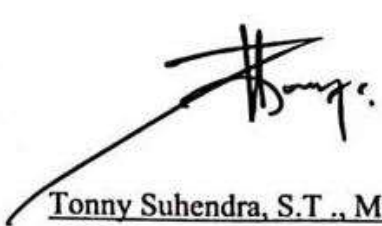
Nia Afrianti
2001010024

Telah mengetahui dan disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Rozeff Pramana, S.T., M.T.
NIP. 198904012019031016


Tonny Suhendra, S.T., M.Cs.
NIP. 198012182024110005

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun Sistem Otomatis Pengolahan Sampah Plastik
Dengan Metode Pirolisis Di TPA Ganet Kota Tanjungpinang

Nama : Nia Afrianti

NIM : 2001010024

Program Studi : Teknik Elektro

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus Pada Tanggal 02 Juli

2025

Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing :1. Dr.Rozeff Pramana, S.T., M.T. (.....)

Pembimbing :2. Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. (.....) 11/7/25

Susunan Tim Penguji

Ketua Penguji : Basyaruddin Ismail Harahap, S.Pd., M.T. (.....)

Anggota Penguji : 1. Bavitra, M.Si. (.....)

: 2. Rusfa, S.T., M.T. (.....)

Tanjungpinang, 15 Juli 2025

Dekan

Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman
Universitas Maritim Raja Ali Haji



Martaleli Bettiza, S.Si., M.Sc.
NIP. 197508282021212006

ii

SURAT PERNYATAAN ORISIONALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nia Afrianti

NIM : 2001010024

Tempat/Tanggal Lahir : Kundur Karimun / 23 Januari 2000

Menyatakan dengan sebenarnya skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATIS PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK DENGAN METODE PIROLISIS DI TPA GANET KOTA TANJUNGPINANG” merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali saya nukilkan yang setiap penukilan tersebut saya sebutkan sumbernya sesuai dengan batasan dan tata cara pengutipan.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Tanjungpinang, 02 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



Nia Afrianti

NIM. 2001010024

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Sistem Otomatis Pengolahan Sampah Plastik Dengan Metode Pirolisis di TPA Ganet Kota Tanjungpinang” dengan lancar. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama penulisan Skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas izin-nya penulis dapat menulis Skripsi ini dengan lancar dan penuh pertimbangan.
2. Ibu dan Ayah yang selalu mendoakan dan menjadi motivasi dalam mengerjakan Skripsi ini.
3. Lizawati dan Alm. Dardiwan, selaku kakak dan abang yang selalu mendoakan serta memberikan semangat kepada penulis.
4. Martaleli Bettiza, S.Si., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji.
5. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Teknik Informatika Universitas Maritim Raja Ali Haji.
6. Bapak Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis dari semester 1 sampai semester 10 selama perkuliahan sehingga sampai pada tahap penulisan Skripsi ini.
7. Bapak Dr.Rozeff Pramana, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam menuliskan Skripsi ini.

8. Kepada pihak TPA Ganet atas dukungan dan izin melakukan penelitian ini hingga selesai.

9. Terima kasih kepada Keluarga besar Teknik Elektro Angkatan 2020

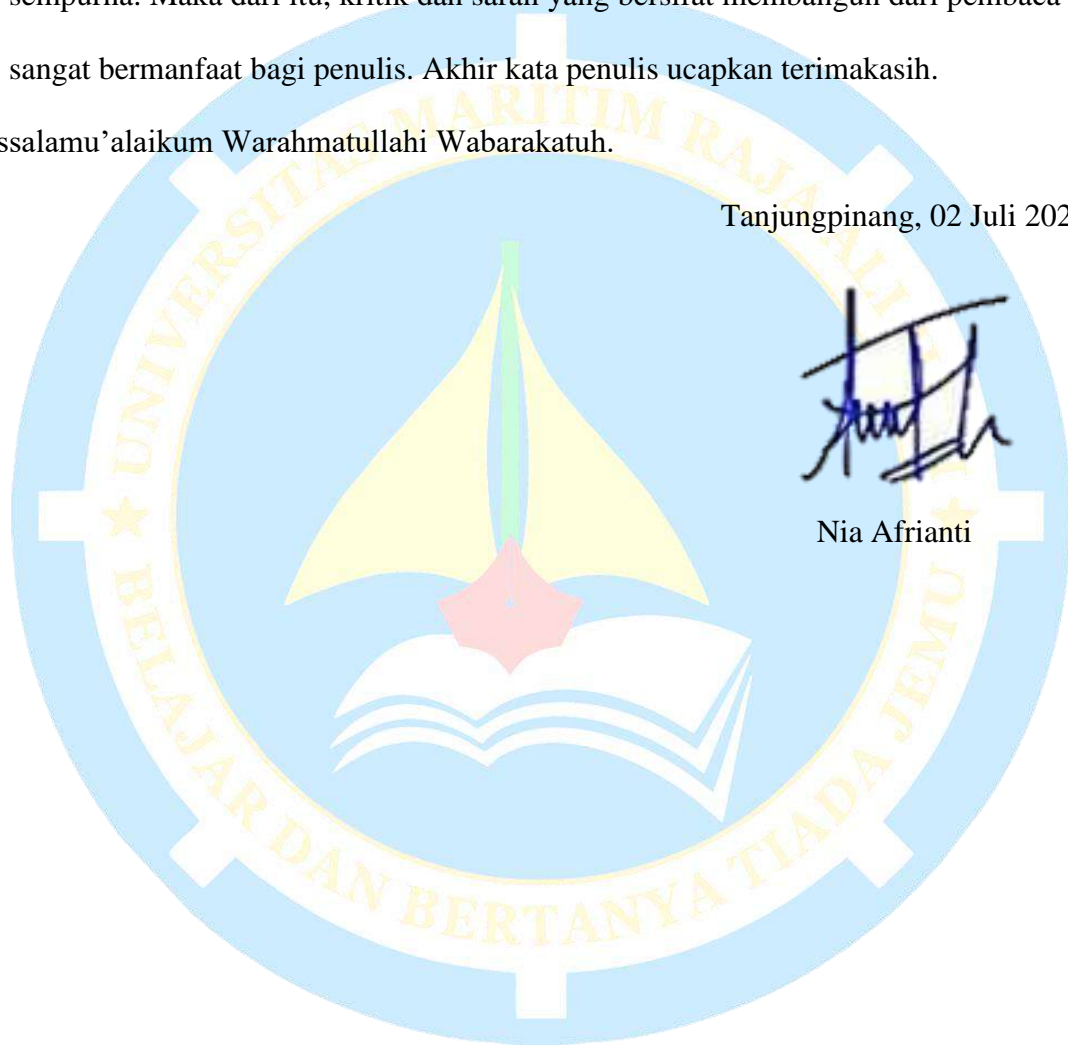
Semoga Skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis khususnya. penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Tanjungpinang, 02 Juli 2025



Nia Afrianti



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN ORISIONALITAS	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
I . PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Sampah	10
2.2.2 Pirolisis	14
2.2.3 Arduino Uno	14
2.2.4 <i>Software</i> Arduino (IDE)	15
2.2.5 Sensor Termokopel (<i>Thermocouple</i>)	16
2.2.6 Pemantik Elektrik AC.....	17
2.2.7 <i>Solenoid Valve</i>	18
2.2.8 <i>Solid State Relay (SSR)</i>	19
2.2.9 <i>Buzzer</i>	20
2.2.10 LCD 12C (<i>Liquid Crystal Display</i>)	21
2.2.11 <i>Wemos Micro SD Card</i>	21
2.2.12 <i>Real Time Clock (RTC)</i>	22

III. METODE PENELITIAN	23
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Prosedur Penelitian	25
3.4 Desain Sistem	27
3.5 Perancangan Sistem	28
3.5.1 Perancangan <i>Hardware</i>	28
3.6.1 Perancangan <i>Firmware</i>	31
3.6.1.1 Perancangan Sistem <i>Software</i> Arduino IDE.....	31
3.7 Desain Perancangan Alat	32
3.8 Cara Kerja Perangkat.....	33
3.9 Pengujian Perangkat	35
3.10 Analisis Data	35
3.10.1 Kalibrasi Sensor.....	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil Rancangan	37
4.2 Pengembangan <i>Firmware</i>.....	38
4.3 Uji Laboratorium	41
4.3.1Fungsionalitas	42
4.3.1.1 Sensor Suhu	42
4.3.1.2 Modul <i>Micro SD Shield</i>	45
4.3.1.3 <i>Real Time Clock</i> (RTC).....	46
4.3.1.4 <i>Solid State Relay</i> (SSR).....	46
4.3.1.5 LCD 12C	47
4.3.2Integrasi Komponen	48
4.4 Uji Lapangan.....	49
4.5 Analisis dan Pembahasan	54
V. KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	65
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sampah Jenis <i>Polypropylene</i> (PP).....	13
Gambar 2. Sampah Jenis <i>Low-Density Polyethylene</i> (LDPE)	13
Gambar 3. Metode Pirolisis	14
Gambar 4. Arduino Uno.....	15
Gambar 5. Arduino IDE.....	16
Gambar 6. Sensor Termokopel (<i>Thermocouple</i>) <i>type-k</i>	17
Gambar 7. Pemantik Elektrik AC	18
Gambar 8. <i>Solenoid Valve</i>	19
Gambar 9. <i>Solid State Relay</i> (SSR).....	20
Gambar 10. <i>Buzzer</i>	21
Gambar 11. LCD 12C 20 x 4	21
Gambar 12. <i>Wemos Micro SD Card</i>	22
Gambar 13. <i>Real Time Clock</i> (RTC).....	22
Gambar 14. Lokasi Perancangan Alat.....	23
Gambar 15. Lokasi Pengujian Alat	23
Gambar 16. Diagram Alur Penelitian.....	25
Gambar 17. Blok Diagram	28
Gambar 18. Perancangan Sensor Termokopel tipe-k.....	29
Gambar 19. Perancangan Sistem Kontrol	31
Gambar 20. Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE	32
Gambar 21. Desain Perancangan Alat	33
Gambar 22. Bentuk fisik Alat Pengolahan Sampah Plastik Otomatis	37
Gambar 23. Tampilan Keseluruhan Sistem Pengolahan Sampah Plastik Otomatis.....	38
Gambar 24. Box Panel Kontrol Alat Pengolahan Sampah Plastik Otomatis	38
Gambar 25. Daftar <i>Library</i>	39
Gambar 26. Kode Program Pendeklarasi Variabel	39
Gambar 27. Kode Program <i>Void Setup</i>	40
Gambar 28. Kode Program <i>Void Loop</i>	41
Gambar 29. Program Fungsi <i>LogToSD</i>	41
Gambar 30. Rangkaian Sensor Termokopel	42
Gambar 31. Hasil Pengujian Sensor Termokopel	42
Gambar 32. Persamaan dan garis regresi kalibrasi sensor termokopel	43
Gambar 33. Tingkat <i>Error</i> dan Akurasi Sensor <i>Thermocouple</i>	45
Gambar 34. Rangkaian <i>Micro SD Shield</i>	45
Gambar 35. Penggunaan <i>Firmware Example Library RTCLib</i>	46
Gambar 36. Hasil Pengujian <i>Real Time Clock</i> (RTC)	46
Gambar 37. (a) Instalasi SSR (b) Pengujian SSR	47
Gambar 38. Penggunaan <i>firmware example library HelloWorld</i>	48
Gambar 39. Pengujian LCD 12C	48
Gambar 40. Integrasi Komponen didalam Panel	49
Gambar 41. Uji Mesin Menggunakan Sampah Plastik	50
Gambar 42. Hasil Pirolisis	51
Gambar 43. Massa Residu yang dihasilkan Pirolisis	51
Gambar 44. Sampah Plastik LDPE dan PP	52
Gambar 45. Grafik Percobaan Pertama.....	52

Gambar 46. Grafik Percobaan Kedua53
Gambar 47. Grafik Percobaan Ketiga53
Gambar 48. Grafik Percobaan Keempat54



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data sampah TPA Kota Tanjungpinang tahun 2023	12
Tabel 2. Spesifikasi Arduino Uno.....	15
Tabel 3. Spesifikasi Termokopel (<i>Thermocouple</i>) <i>type-k</i>	17
Tabel 4. Spesifikasi Pemantik Elektrik.....	18
Tabel 5. Spesifikasi <i>Solenoid Valve</i>	19
Tabel 6. Spesifikasi <i>Solid State Relay</i> (SSR).....	20
Tabel 7. Alat Penelitian.....	24
Tabel 8. Bahan Penelitian	24
Tabel 11. Hasil Pengujian Sensor Termokopel Tipe K	43
Tabel 12. Percobaan Sampah PP.....	50
Tabel 13. Percobaan Sampah LDPE.....	51

