



© 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



Badak LNG
LNG ACADEMY Badak LNG



**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM
KONTROL BERBASIS MIKROKONTROLER PADA
DRYER RUMPUT LAUT TERINTEGRASI IOT DI
KAMPUNG TIHI-TIHI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Muhammad Attilasyach
NIM. 2202319002**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JULI, 2025



© 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



Badak LNG
LNG ACADEMY Badak LNG



**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM
KONTROL BERBASIS MIKROKONTROLER PADA
DRYER RUMPUT LAUT TERINTEGRASI IOT DI
KAMPUNG TIHI-TIHI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan.

Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Muhammad Attilasyach

NIM. 2202319002

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

JULI, 2025



© 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



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk Mama, Papa, bangsa dan almameter”



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

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL BERBASIS MIKROKONTROLER PADA *DRYER* RUMPUT LAUT TERINTEGRASI IOT DI KAMPUNG TIHI-TIHI

Oleh:

Muhammad Attilasyach

NIM 2202319002

Program Studi D3 Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing Tugas Akhir
Politeknik Negeri Jakarta

Dr., Sonki Prasetya , S.T.,M.Sc.

NIP. 197512222008121003

Pembimbing Tugas Akhir
Badak LNG

David Hasurungan

NIP. 132059

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Politeknik Negeri Jakarta

Budi Yuwono, S.T NIP.
196306191990031002



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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL BERBASIS MIKROKONTROLER PADA *DRYER* RUMPUT LAUT TERINTEGRASI IOT DI KAMPUNG TIHI-TIHI

Oleh:

Muhammad Attilasyach

NIM. 2202319002

Program Studi Ahli Madya Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 17 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr., Sonki Prasetya, S.T., M.Sc.NIP. NIP.199307282024061001	Ketua Penguji		
2.	Muhammad Prasha Risfi Silitonga , M.T. NIP. 199403192022031006	Penguji 1		17-7-25
3.	Ir. Rivon Tridesman, S.T.I.P.M No. Pek. 134464	Penguji 2		

Bontang, 17 Juli 2025

Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr.Eng. Muslimin, S.T., M.T. IWE

NIP. 197707142008121005



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Attilasyach

NIM : 2202319002

Program Studi : Ahli Madya Teknik Mesin

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah benar hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah Saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Bontang, 16 Juli 2025

Muhammad Attilasyach

NIM. 2202319002



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

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL BERBASIS MIKROKONTROLER PADA *DRYER* RUMPUT LAUT TERINTEGRASI IOT DI KAMPUNG TIHI-TIHI

Muhammad Attilasyach¹⁾, Sonki Prasetya^{1*)}, dan David Hasurungan²⁾

¹Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G.
A. Siwabessy,
Kampus UI, Depok, 16425

²PT Badak NGL, Plant Site Bontang, Kalimantan Timur, 75324
E-mail address: attilasyach@gmail.com

ABSTRAK

Rumput laut, khususnya spesies *Eucheuma cottonii*, adalah komoditas kelautan bernilai ekonomi tinggi di Kota Bontang, terutama di Kampung Tihi-Tihi. Namun, petani sering menghadapi kendala dalam proses pengeringan yang krusial untuk menghasilkan bahan dasar berkualitas, seperti dodol, agar-agar, obat-obatan, dan kosmetik. Ketergantungan pada kondisi cuaca alami sering menghambat proses ini, menyebabkan waktu pengeringan tidak optimal dan potensi kerugian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun dan oven *Dryer* rumput laut bertenaga PLTS Off-Grid guna meningkatkan efisiensi dan kualitas proses pengeringan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, sebuah kolaborasi antara penulis dan program Corporate Social Responsibility (CSR) PT Badak NGL telah menghasilkan rancang bangun oven *Dryer* rumput laut bertenaga PLTS Off-Grid. Dirancang sistem kontrol instrumentasi berbasis mikrokontroler ESP32 untuk dapat membaca suhu stabil rata-rata pada 50-60°C oleh termokopel dan kelembaban <30% RH oleh sensor kelembaban, serta mempercepat pengeringan <5 jam. Sistem ini dilengkapi dengan kemampuan Internet of Things (IoT). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berjalan otomatis sesuai proses dan dapat mengirimkan data melalui Internet of Things.

Kata-kata kunci: Oven *Dryer*, PLTS Off-Grid, Rumput Laut



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

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL BERBASIS MIKROKONTROLER PADA *DRYER* RUMPUT LAUT TERINTEGRASI IOT DI KAMPUNG TIHI-TIHI

Muhammad Attilasyach¹⁾, Sonki Prasetya^{1*)}, dan David Hasurungan²⁾

¹⁾Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G.
A. Siwabessy,
Kampus UI, Depok, 16425

²⁾PT Badak NGL, Plant Site Bontang, Kalimantan Timur, 75324
E-mail address: attilasyach@gmail.com

ABSTRACT

Seaweed, particularly the species Eucheuma cottonii, is a marine commodity of high economic value in Bontang City, especially in Tihi-Tihi Village. However, farmers often face obstacles in the crucial drying process to produce quality basic ingredients, such as dodol, jelly, medicine, and cosmetics. Reliance on natural weather conditions often hamper this process, leading to suboptimal drying times and potential losses. This research aims to design build and oven an Off-Grid Solar PV powered seaweed Dryer to improve the efficiency and quality of the drying process. To overcome these problems, a collaboration between the author and PT Badak NGL's Corporate Social Responsibility (CSR) program has resulted in the design of an Off-Grid solar-powered seaweed oven Dryer. An ESP32 microcontroller-based instrumentation control system was designed to be able to read the average stable temperature at 50-60°C by thermocouple and humidity of <30% RH by humidity sensor and accelerate drying <5 hours. The system is equipped with Internet of Things (IoT) capabilities. The test results show that the system runs automatically according to the process and can send data via the Internet of Things.

Keywords: Oven Dryer, Off-Grid Solar System, Seaweed



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

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menjalani proses perkuliahan dan dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Perancangan Dan Implementasi Sistem Kontrol Berbasis Mikrokontroler Pada *Dryer* Rumput Laut Terintegrasi IoT di Kampung Tihi-Tihi” sebagai syarat akademis untuk menyelesaikan studi dan kelulusan untuk menempuh Diploma Tiga (D3) dan memperoleh gelar A.Md.T. dari Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Selama proses pelaksanaan tugas akhir, penulis menerima banyak bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta
2. Bapak Anas Malik Abdillah, S.T., M.B.A., I.P.M selaku Direktur LNG Academy.
3. Bapak Budi Yuwono, S.T selaku Kepala Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Eko Wahyu Susilo selaku Ketua Jurusan Konsentrasi Listrik dan Instrumentasi LNG Academy.
5. Bapak Dr., Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik dari Politeknik Negeri Jakarta atas dedikasi, bantuan, serta bimbingan yang telah diberikan selama proses pelaksanaan Tugas Akhir hingga penyusunan laporan.
6. Bapak Ir. David Hasurungan, S. T., MBA, IPM selaku dosen pembimbing industri atas dedikasi, bantuan, serta bimbingan yang telah diberikan selama proses pelaksanaan Tugas Akhir hingga penyusunan laporan.
7. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga M.T. selaku dosen penguji akademik, atas koreksi, masukan, dan saran yang membangun selama



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

proses sidang dan berkontribusi besar pada penyempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

8. Bapak Ir. Rivon Tridesman, S.T.I.P.M selaku selaku dosen penguji industri, atas koreksi, masukan, dan saran yang membangun selama proses sidang dan berkontribusi besar pada penyempurnaan laporan Tugas Akhir ini.
9. Kedua orangtua penulis yang selalu memberikan doa dan motivasi terbesar penulis dalam menyelesaikan seluruh rangkaian perkuliahan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Pengurus dan teman-teman LNG Academy yang telah memberikan dukungan dalam tugas akhir.
11. Bapak Restra Sewakotama dan tim CSR Badak LNG yang telah membantu dan memberikan dukungan selama pelaksanaan tugas akhir.
12. Bapak-Bapak pekerja *electrical & instrumentation* PT Badak NGL yang telah membantu penulis melakukan pengujian komponen selama pelaksanaan tugas akhir.
13. Seluruh pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga pelaksanaan tugas akhir terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini belum luput dari kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan demi perbaikan laporan ini di masa mendatang, sehingga dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak.

Bontang, 16 Juli 2025

Muhammad Attilasyach
NIM.2202319002



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

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
RINGKASAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan Laporan.....	2
1.2.1 Tujuan Umum.....	2
1.2.2 Tujuan Khusus.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Manfaat	3
1.4.1 Bagi Penulis	3
1.4.2 Bagi LNG Academy	4
1.4.3 Bagi PT Badak NGL	4
1.4.4 Masyarakat Kampung Tihi-Tihi.....	4
1.5 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	4
1.5.1 Jenis Data	4
1.5.2 Metode Pengumpulan Data	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Teoritis.....	6
2.1.1 Pengeringan.....	6
2.1.2 Rumput Laut	7
2.1.3 SNI 2690:2015	8



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

2.1.4 Sistem Instrumentasi	9
2.1.5 Elemen-Elemen Sistem Instrumentasi	10
2.1.6 Sistem Kendali	11
2.1.7 Sistem Kontrol Kalang Terbuka (<i>Open Loop Control</i>)	12
2.1.8 Sistem Kontrol Kalang Tertutup (<i>Closed Loop Control</i>)	12
2.1.9 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	14
2.2 Tinjauan Karya Ilmiah.....	15
2.3 Kajian Komponen	17
2.3.1 Komponen Instrumentasi.....	17
2.3.2 Komponen Elektrikal	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Diagram Alir Kerja.....	33
3.2 Penjelasan Langkah Kerja	34
3.2.1 Perumusan Masalah.....	34
3.2.2 Studi Literatur dan Referensi.....	34
3.2.3 Desain Alat.....	34
3.2.4 Pemilihan Komponen	35
3.2.5 Perancangan Alat dan Komponen.....	52
3.2.6 Perancangan Sistem Kontrol	54
3.2.7 Perancangan Sistem Listrik	56
3.2.8 Tahap <i>Assembly</i>	57
3.2.9 Pengujian Komponen dan Evaluasi Sensor	58
3.2.10 Uji Coba Alat.....	59
3.2.11 Pengambilan dan Analisis Data	60
3.3 Teknis Perancangan Sistem	60
3.4 Metode Pemecahan Masalah	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	67
4.1 <i>Assembly</i> Komponen Elektrikal dan Instrumentasi.....	67
4.2 Hasil Pengujian Panel Surya	68
4.3 Hasil Pengujian Komponen.....	70
4.3.1 <i>Thermocouple</i> Type-k.....	70
4.3.2 DHT <i>Humidity</i> Sensor	72
4.3.3 <i>Relay</i>	74



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

4.4 Uji Coba Sistem Kontrol	77
4.5 Rancangan <i>Internet Of Things (IoT)</i>	82
4.5.1 <i>Dashboard</i> Blynk IoT.....	82
4.6 Pengujian <i>Complete System</i>	83
4.6.1 Metode Pengujian.....	83
4.6.2 Observasi Hasil Pengujian.....	84
4.6.3 Analisis Ketidakmaksimalan Sistem.....	85
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA.....	88
LAMPIRAN.....	93

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Open Loop Control.....	12
Gambar 2. 2 Closed Loop Control	13
Gambar 2. 3 Tipe-Tipe Sensor Suhu	18
Gambar 2. 4 Sensor Kelembaban	19
Gambar 2. 5 Mikrokontroler	19
Gambar 2. 6 Liquid Crystal Display.....	20
Gambar 2. 7 Panel Surya.....	21
Gambar 2. 8 Solar Charge Controller.....	23
Gambar 2. 9 Aki Baterai.....	24
Gambar 2. 10 Proses Charge dan Discharge Aki Baterai.....	25
Gambar 2. 11 Relay.....	27
Gambar 2. 12 Strip Heater	28
Gambar 2. 13 Kipas	28
Gambar 2. 14 DC to DC Converter	29
Gambar 2. 15 Miniature Circuit Breaker.....	31
Gambar 2. 16 Kabel Listrik.....	32
Gambar 3. 1 Diagram Alir Kerja	33
Gambar 3. 2 Thermocouple Type K	36
Gambar 3. 3 DHT22.....	37
Gambar 3. 4 ESP32	39
Gambar 3. 5 LCD 20X4	40
Gambar 3. 6 Eletromagnetic Relay	41
Gambar 3. 7 SSR Relay	42
Gambar 3. 8 Pilot Lamp.....	43
Gambar 3. 9 Maysun Solar Panel.....	44
Gambar 3. 10 PowMr MPPT.....	45
Gambar 3. 11 TaffWare Power Inverter.....	46
Gambar 3. 12 DC to DC Converter	47
Gambar 3. 13 TOMZN MCB DC.....	48
Gambar 3. 14 Kipas DC Happy.....	48
Gambar 3. 15 Buzzer SFM-27-1	49
Gambar 3. 16 Kabel PV1-F.....	50
Gambar 3. 17 Breadboard	50
Gambar 3. 18 MC4 Connector	51
Gambar 3. 19 Battery Switch	51
Gambar 3. 20 Terminal Block	52
Gambar 3. 21 Diagram Perancangan Alat	52
Gambar 3. 22 Tata Letak Bagian Dalam Panel Box	58
Gambar 3. 23 Tata Letak Bagian Kiri Kanan Panel Box	58
Gambar 3. 24 Tata Letak Bagian Atas Bawah Panel Box.....	58

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

Gambar 3. 25 Supply Daya Oven Dryer.....	61
Gambar 3. 26 Beban AC	61
Gambar 3. 27 Beban DC	62
Gambar 3. 28 Flowchart Pemanasan Awal	63
Gambar 3. 29 Flowchart Pengeringan Aktif	64
Gambar 3. 30 Flow Chart Transisi	65
Gambar 4. 1 Hasil Instalasi Komponen di Dalam Panel Kontrol	67
Gambar 4. 2 Hasil Instalasi Komponen di Dalam Oven Dryer.....	67
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Panel Hari-1.....	68
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Panel Hari-2.....	69
Gambar 4. 5 Monitor Voltase Panel Pada MPPT.....	70
Gambar 4. 6 Grafik Evaluasi Suhu.....	71
Gambar 4. 7 Evaluasi Thermocouple	72
Gambar 4. 8 Grafik Evaluasi Kelembaban	73
Gambar 4. 9 Regresi Linear Nilai Kelembaban.....	73
Gambar 4. 10 Uji Coba Relay Mekanis.....	76
Gambar 4. 11 Uji Coba Relay SSR	77
Gambar 4. 12 LED Indikator Hijau	79
Gambar 4. 13 LED Indikator Merah	79
Gambar 4. 14 LCD State Pemanasan	79
Gambar 4. 15 Kipas Exhaust Hidup	81
Gambar 4. 16 Kipas Exhaust Mati	81
Gambar 4. 17 LCD State Pengeringan	81
Gambar 4. 18 Notifikasi Tahap Proses Selesai	82
Gambar 4. 19 Dashboard Blynk IoT Mobile.....	82
Gambar 4. 20 Dashboard Blynk IoT Website	83
Gambar 4. 21 Indikator Volt Baterai	84
Gambar 4. 22 Indikator Input Volt Pada Inverter	85



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 TABEL

Tabel 2. 1 Persyaratan Mutu dan Keamanan Rumput Laut Kering.....	9
Tabel 3. 1 Spesifikasi DHT22	37
Tabel 3. 2 Spesifikasi ESP32.....	38
Tabel 3. 3 Spesifikasi LCD	39
Tabel 3. 4 Spesifikasi Relay EMR.....	40
Tabel 3. 5 Spesifikasi SSR Relay	41
Tabel 3. 6 Spesifikasi Pilot Lamp.....	42
Tabel 3. 7 Spesifikasi Panel Surya	43
Tabel 3. 8 Spesifikasi SCC	44
Tabel 3. 9 Spesifikasi TaffWare Power Inverter	45
Tabel 3. 10 Spesifikasi DC to DC Converter.....	46
Tabel 3. 11 Spesifikasi MCB DC	47
Tabel 3. 12 Spesifikasi MCB AC	47
Tabel 3. 13 Spesifikasi Buzzer Aktif	49
Tabel 3. 14 Beban AC	57
Tabel 3. 15 Beban DC	57
Tabel 4. 1 Pengujian Panel Tanpa Beban Kondisi Cerah (Hari 1)	68
Tabel 4. 2 Pengujian Panel Tanpa Beban Kondisi Mendung (Hari 2).....	69
Tabel 4. 3 Data Evaluasi Thermocouple.....	71
Tabel 4. 4 Data Evaluasi Sensor Kelembaban	72
Tabel 4. 5 Pengujian Fungsionalitas Relay A	74
Tabel 4. 6 Pengujian Fungsionalitas Relay B	76
Tabel 4. 7 Pengujian Fungsionalitas Relay SSR.....	76
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Pemanasan Awal.....	78
Tabel 4. 9 Pengujian Pengeringan Aktif	80



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

RINGKASAN

Rumput laut merupakan salah satu komoditas kelautan yang memiliki nilai ekonomi dan manfaat yang tinggi bagi manusia, karena rumput laut dapat diolah menjadi bahan dasar makanan dan berbagai jenis produk seperti: dodol rumput laut, agar-agar, obat-obatan, kosmetik dan lain sebagainya. Di kota Bontang sendiri juga merupakan salah satu penghasil komoditas laut terbesar di Indonesia. Daerah yang kebanyakan pesisir membuat banyaknya petani rumput laut di wilayah pesisir kota Bontang. Kampung rumput laut Tihi-Tihi merupakan salah satu penghasil rumput laut di kota Bontang. Rumput laut yang dihasilkan adalah *Eucheuma cottonii*, spesies rumput laut yang termasuk dalam kelas Rhodophyceae (ganggang merah). Pengolahan rumput laut menjadi bahan dasar, tidak lepas dari proses panen dan pengeringan yang dianggap sebagai masalah oleh petani rumput laut itu sendiri. Mulai dari pengaruh cuaca maupun pengaruh lainnya yang dapat menghambat proses pengeringan rumput laut. Dengan adanya masalah tersebut, penulis bekerja sama dengan program dari Corporate Social Responsibility yang dimana tanggung jawab sosial oleh perusahaan ke masyarakat perkampungan Tihi-Tihi. Bersama program CSR milik Corporate Communication, PT Badak NGL untuk membuat Rancang Bangun *Dryer* Rumput Laut Hybrid Kombinasi Tenaga Surya dan *Heater* Berbasis Panel Surya dan IoT. Harapannya alat ini bisa membantu petani rumput laut untuk mengoptimasi terkait waktu pengeringan rumput laut, dan juga mendukung PT Badak NGL untuk memenuhi aspek inovasi sosial dalam PROPER (*Pemberian penghargaan Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup*) Nasional.

Kata Kunci: *Dryer, IoT, Panel Surya, Rumput Laut*

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

Kota Bontang merupakan salah satu daerah penghasil komoditas laut di Indonesia. Letaknya yang berada di pesisir dan memiliki perairan yang kaya akan mineral serta menerima sinar matahari yang cukup, menjadikan lahan yang subur dan untuk pertumbuhan rumput laut. Rumput laut sendiri merupakan salah satu komoditas kelautan yang memiliki nilai ekonomi tinggi, karena rumput laut dapat diolah menjadi berbagai macam produk seperti dodol rumput laut, agar-agar, obat-obatan, kosmetik dan bahan dasar lainnya. Salah satu jenis rumput laut yang terkenal di Indonesia adalah *Eucheuma cottonii*, yaitu salah satu spesies rumput laut dari kelas *Rhodophyceae* (ganggang merah) yang memiliki kandungan karaginan yang tinggi (Alam Fathoni & Arisanti, 2024). Sebagai salah satu produsen *Eucheuma cottonii* di dunia, Indonesia perlu mengembangkan metode penanganan komoditi rumput laut pascapanen, terutama pada tahap pengeringan yang menjadi salah satu aspek utama dalam menentukan kualitas akhir produk. Proses pengeringan rumput laut dengan sinar matahari kerap menjadi kendala bagi petani dikarenakan masih dilakukan secara tradisional dan bergantung pada kondisi cuaca daerah setempat. (Saraswati *et al.*, 2022).

Hal ini juga terjadi di kota Bontang, khususnya di Kampung Tihi-Tihi yang menjadi tempat budidaya rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*. Di wilayah ini, pengeringan rumput laut masih dilakukan secara konvensional dengan cara dijemur langsung terpapar sinar matahari, menjadikan cuaca sebagai faktor penentu utama keberhasilan proses pengeringan ini. Dalam kondisi cuaca cerah, pengeringan bisa memakan waktu sekitar 2-3 hari, namun saat cuaca mendung atau hujan, waktu pengeringan bisa memburuk menjadi 4-5 hari atau lebih. Ketergantungan ini menyebabkan kualitas rumput laut tidak konsisten, dikarenakan pengeringan merupakan tahap krusial yang sangat memengaruhi kadar karaginan dalam rumput laut, yaitu



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

salah satu komponen utama penentu kualitas dan nilai jualnya. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengering yang lebih stabil dan efisien untuk menjaga mutu produk.

Sebagai upaya mengatasi permasalahan pengeringan rumput laut konvensional, melalui program CSR bekerja sama dengan penulis merancang Oven *Dryer* Rumput Laut Berbasis Mikrokontroler dan melakukan optimasi waktu pengeringan dalam hitungan jam saja. Mengingat lokasi Kampung Tihi-Tihi berada di tengah laut dan tidak terjangkau listrik PLN, maka sistem ini menggunakan panel surya sebagai sumber energi yang ramah lingkungan. Energi dari panel akan disimpan di dalam baterai untuk mengoperasikan *Dryer*. Sistem ini juga dilengkapi teknologi IoT untuk memantau alat melalui koneksi internet. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan industri rumput laut di Bontang, khususnya Kampung Tihi-Tihi, serta mendukung komitmen PT Badak NGL dalam memenuhi aspek inovasi sosial pada program PROPER Nasional.

1.2 Tujuan Penulisan Laporan

1.2.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari Tugas Akhir adalah merancang sistem pengering rumput berbasis mikrokontroler yang dapat menjaga kadar air sesuai dengan mutu yang berlaku, sehingga dapat menghasilkan rumput laut yang berkualitas tinggi.

1.2.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penulisan laporan tugas akhir adalah sebagai berikut:

- a. Merancang dan memilih sistem kendali yang tepat untuk menjaga suhu dan kelembaban agar sesuai dengan standar dari parameter pengeringan.

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

- b. Mengintegrasikan sensor-sensor untuk memonitor kondisi *Dryer* dan mengirimkan data ke mikrokontroler sebagai input sistem kendali.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari pembuatan rancang bangun tugas akhir adalah sebagai berikut:

- a. Tugas akhir ini berfokus pada pembuatan *Dryer* rumput laut dengan panel surya di Kampung Tihi-Tihi, Kota Bontang.
- b. Rancang bangun yang dibuat masih berbentuk prototipe untuk pengujian dan perlakuan validasi.
- c. Rumput laut yang dikeringkan berfokus pada rumput laut merah (*Eucheuma cottonii*) untuk menjaga konsistensi dari pengeringan yang dilakukan.
- d. Sistem kelistrikan yang digunakan berasal dari panel surya dan penggunaan baterai sebagai media penyimpanan energi yang disalurkan ke beban.

1.4 Manfaat

Manfaat pembuatan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bagian dengan rincian sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Penulis

- a. Sebagai syarat untuk memenuhi penyusunan Tugas Akhir guna mendapatkan gelar Diploma III dari Program Studi Teknik Mesin di Politeknik Negeri Jakarta.
- b. Menambah pengalaman dan keterampilan dalam merancang bangun sistem kontrol pada suatu alat industri.
- c. Dapat mengimplementasikan pengetahuan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan dengan mempraktikkannya secara nyata.



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

1.4.2 Bagi LNG Academy

Sebagai media pembelajaran dan penelitian *Dryer* Rumput Laut dan dimonitor melalui system IoT.

1.4.3 Bagi PT Badak NGL

Berkontribusi dalam penyediaan alat pengering untuk mempermudah pengeringan rumput laut bagi para petani rumput laut di Kampung Tihi-Tihi sebagai kampung binaan PT Badak NGL.

1.4.4 Masyarakat Kampung Tihi-Tihi

- a. Mendorong pemberdayaan ekonomi lokal melalui efisiensi proses produksi dan diversifikasi teknologi pasca-panen.
- b. Memberikan solusi teknologi tepat guna berupa oven pengering berbasis panel surya yang dapat digunakan secara mandiri

1.5 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Metode penulisan laporan tugas akhir disusun untuk dapat menjelaskan sistematis proses perancangan sistem kelistrikan dan sistem kontrol berbasis mikrokontroler dan IoT pada pembuatan oven *Dryer*. Metode penulisan dapat diuraikan sebagai berikut.

1.5.1 Jenis Data

Data yang digunakan pada laporan akhir mencakup data lapangan, pengujian, pengukuran terhadap alat yang telah dirancang. Serta literatur karya ilmiah, jurnal, SNI, website, beserta komponen-komponennya.

1.5.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam beberapa metode untuk digunakan sebagai dasar penyusunan laporan. Pengumpulan data meliputi studi literatur, eksperimen dan pengujian kinerja alat, observasi kinerja alat, serta dokumentasi pelaksanaan pembuatan 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6 Sistematika Penulisan

a. BAB I PENDAHULUAN

BAB I menguraikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan batasan masalah, Lokasi objek tugas akhir, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan proposal tugas akhir.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB II menguraikan studi pustaka atau literatur, memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan atau penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir.

c. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

BAB III menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah atau penelitian, meliputi prosedur, pengambilan sampel dan pengumpulan data, pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan.

d. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB IV menguraikan tentang pelaksanaan tugas akhir dan percobaan alat yang telah dirancang. Mulai dari evaluasi, pengujian kinerja alat, serta efektivitas sistem secara menyeluruh.

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V menguraikan Kesimpulan dari seluruh kegiatan yang dilakukan dan merujuk pada pencapaian tujuan dari tugas akhir. Serta penyampaian saran-saran yang sifatnya membangun sebagai rekomendasi untuk pengembangan alat lebih lanjut.

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

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, serta pengujian sistem kontrol oven *Dryer* rumput laut yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem kendali telah telah dirancang dan diimplementasikan menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan algoritma kontrol *ON/OFF* untuk suhu dengan hysteresis ($T_{MIN}=58.0^{\circ}\text{C}$, $T_{MAX}=62.0^{\circ}\text{C}$) dan logika alarm untuk kelembaban. Validasi logika kontrol suhu terhadap parameter pengeringan telah berhasil diverifikasi melalui simulasi kode, di mana respons aktuator (*heater*, lampu LED indikator, kipas sirkulasi, *buzzer*) akurat sesuai dengan ambang batas yang ditetapkan.
- b. Sistem monitoring *Dryer* berbasis *Internet of Things* serta integrasi sensor suhu dan kelembaban telah diimplementasikan melalui Blynk IoT. Data dari kedua sensor tersebut dapat dimonitor melalui *Serial Monitor Arduino IDE* serta pemantauan langsung melalui aplikasi *Blynk IoT* dengan respon delay 3 detik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian serta kendala yang dialami, berikut adalah saran yang harus dikembangkan lebih lanjut.

- a. Sensor suhu dan sensor kelembaban perlu disesuaikan dengan nilai referensi agar pembacaan lebih akurat sesuai dengan kebutuhan.
- b. Peletakan komponen instrumentasi sebaiknya dijauhkan dari kabel menjalar serta dari sinyal emisi beban AC agar pembacaan sensor tidak terganggu.
- c. Koneksi dari *supply* panel surya perlu diperhatikan lebih baik agar tidak terjadi kelonggaran koneksi baik antara panel surya dengan *controller*, maupun *controller* dengan *supply* aki.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- d. Mempertimbangkan untuk penggunaan aki *deep-cycle* seperti jenis LiFePO₄ atau aki yang cocok untuk system *deep-cycle* yang lebih tahan terhadap pengosongan dalam.



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

DAFTAR PUSTAKA

- Alam Fathoni, D., & Arisanti, A. (2024). *KUALITAS KARAGINAN RUMPUT LAUT (Eucheuma cottonii) PADA LAHAN YANG BERBEDA DI KECAMATAN BLUTO KABUPATEN SUMENEP QUALITY OF SEA GRASS CARAGINANTS (Eucheuma cottonii) IN DIFFERENT LANDS IN BLUTO DISTRICT, SUMENEP DISTRICT. Vol. 1, 548–557. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i4.8994>*
- Amin, M., & Novelan, M. S. (2020). Sistem Kendali Obstacle Avoidance Robot Sebagai Prototype Social Distancing Menggunakan Sensor Ultrasonic dan Arduino. *JURNAL NASIONAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI JARINGAN*, 5(1), 148–153. <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i1.3003>
- Andriawan, N. K. (2018). *RANCANG BANGUN SISTEM PENGERINGAN RUMPUT LAUT BERBASIS ARDUINO UNO DI KABUPATEN TAKALAR*. UIN Alauddin Makassar.
- Atno, R., & Amaliah, R. (2023). *Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut dengan Kontrol Suhu Otomatis*. Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *Badan Standardisasi Nasional Standar Nasional Indonesia Rumput laut kering*. www.bsn.go.id
- Bakhtiar, & Tadjuddin. (2020). PEMILIHAN SOLAR CHARGE CONTROLLER (SCC) PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA. *Prosiding 4th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2020*, 168–173.
- Barlih, N., Laksono, A., Arifin, Z., & Supardi, I. (2020a). STUDI PERFORMA AKI MERK GS ASTRA KETIKA PROSES CHARGE-DISCHARGE SEL AKI Pb-PbO₂. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*, 09(3), 17–23. <http://www.autoshop101.com/trainmodules/batteri>
- Barlih, N., Laksono, A., Arifin, Z., & Supardi, I. (2020b). STUDI PERFORMA AKI MERK GS ASTRA KETIKA PROSES CHARGE-DISCHARGE SEL AKI Pb-PbO₂. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*, 09, 17–23. <http://www.autoshop101.com/trainmodules/batteri>
- Datu, P. T. (2024). *RANCANG BANGUN PROTOTIPE MESIN PENGERING RUMPUT LAUT DENGAN PEMANAS ELEKTRIK*. UNIVERSITAS BORNEO TARAKAN.



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

- Dirja, I., & Jihan, M. A. (2019). RANCANG BANGUN PEMANAS AIR (WATER HEATER) DENGAN MENGGUNAKAN BATERAI BERBASIS ARDUINO PRO MINI. *Infomatek*, 21(1), 91–92.
- Efendi, Y. (2018). INTERNET OF THINGS (IOT) SISTEM PENGENDALIAN LAMPU MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS MOBILE. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1), 19–26. <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>
- Essa, E., Abdullah, B., & Wahba, A. (2019). *Improve Performance of Indoor Positioning System using BLE*. <https://doi.org/10.1109/ICCES48960.2019.9068142>
- Ferdiansah, B., Margiantono, A., & Ahmad, F. (2023). Analisis Pengaruh Kapasitor Bank Terhadap Nilai Faktor Daya dan Nilai Jatuh Tegangan. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 5, 234–241.
- Fina Ayu Lestari, & Cahyono, B. D. (2022). Sistem Pengendali Mesin Solar Cells Automatic Tabber Stringer pada Penyolderan String di PT. Indonesia Solar Global. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(5), 543–552. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i5.856>
- Hafied, R. Y. (2021). *ANALISA PENGATURAN KECEPATAN RESPON FLAME SENSOR ROBOT PEMADAM API MENGGUNAKAN PID*.
- Handi, Fitriyah, H., & Setyawan, G. E. (2019). Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(4), 3258–3265. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Hariyadi, T. (2018). Pengaruh Suhu Operasi terhadap Penentuan Karakteristik Pengeringan Busa Sari Buah Tomat Menggunakan Tray Dryer. *Jurnal Rekayasa Proses*, 12(2), 104–113. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.39019>
- Hendri, M., Rozirwan, & Handayani, Y. (2018). *UNTUNG BERLIPAT DARI BUDIDAYA RUMPUT LAUT* (Fl. S. Suyantoro, Ed.). Lily Publisher.
- Hidayat, S., & Jay, I. A. (n.d.). *ANALISA DCS (DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM) PADA PROSES POLIMERISASI*.
- Hutajulu, A. G., Malino, M. C., & Tambunan, J. M. (2024). Implementasi Pengujian Karakteristik Miniatur Circuit Breaker Berdasarkan Sni 60898-1:2009 Di Pt Pln (Persero) Pusat Sertifikasi. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1–10. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>



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

- Ibrahim, A. (2017). *PRAKTIKUM PENGOLAHAN SINYAL DIGITAL MODUL 3 PEMBANGKITAN SINYAL SUARA*.
- Junaedi, A., Puspitasari, M. D. M., & Maulidina, M. (2021). PENGARUH (INTENSOR) INDUKTOR HEATER MENGGUNAKAN THERMAL SENSOR BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO NANO DALAM MENGOLAH LOGAM. *Jurnal NOE*, 4(2), 169–175. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe>
- Muhendra, R. (2023). *KONSEP DASAR SISTEM INSTRUMENTASI, WIRELESS SENSOR NETWORK DAN INTERNET OF THINGS (IoT)*. PT Dewangga Energi Internasional. www.dewanggapublishing.com
- Mulyani, S., Indrawati, E., & Padawan, F. (2024). *BUKU DIGITAL BUDIDAYA DAN KUALITAS KANDUNGAN KARAGENAN RUMPUT LAUT Kappaphycus alvarezii DI PERAIRAN* (I. Cahyono, Ed.). Penerbit Intelektual Karya Nusantara.
- Nirwan, S., & MS, H. (2020). RANCANG BANGUN APLIKASI UNTUK PROTOTIPE SISTEM MONITORING KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA PERALATAN ELEKTRONIK BERBASIS PZEM-004T. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(2), 22–28.
- Ockikiriyanto, O. (2019). Rancang Bangun Tempat Tidur Pasien Otomatis Dengan Sensor Accelerometer Gyroscope Untuk Mengatur Keseimbangan Berbasis Mikrokontroler Arduino. *CYCLOTRON*, 2(2), 18–25.
- Parulian, S., Pangaribuan, T., & Simamora, A. (2021). Implementasi Kontrol Lup Tertutup Multi Point Pada Pengatur Temperatur Oven Panggangan Roti. *Telecommunications & Control System-ELPOTecs Jurnal ELPOTecs* |, 4(1), 38–45.
- Pertamina RU VI Balongan. (2007). *Dasar Instrumentasi dan Proses Kontrol*.
- Prafanto, A., Budiman, E., Widagdo, P. P., Mahendra, G. P., & Wardhana, R. (2021). PENDETEKSI KEHADIRAN MENGGUNAKAN ESP32 UNTUK SISTEM PENGUNCI PINTU OTOMATIS. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 7(1), 37–43.
- Putra, N. T., Rohman, A. S., & Nugroho, D. H. T. (2021). *Rancang Bangun Sistem Buck DC-DC Converter Sebagai Sistem Transmisi Energi pada K-POWERS Berbasis PWM Mikrokontroler Arduino Nano328P*.



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

- Ridhatullah, M. A., & Hasibuan, R. (2019). Pengaruh Ketebalan Bahan dan Jumlah Desikan terhadap Laju Pengeringan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) pada Pengering Kombinasi Surya dan Desikan. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 08(2), 61–66. <https://talenta.usu.ac.id/jtk>
- Rizkaprilisa, W., Griselda, A., Hapsari, M. W., & Paramastuti, R. (2023). PEMANFAATAN RUMPUT LAUT SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL: SYSTEMATIC REVIEW. *Science, Technology and Management Journal*, 3(2), 29. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v13i1.1845.kodeartikel>
- Santosa, S. P., & Nugroho, R. M. W. (2021). RANCANG BANGUN ALAT PINTU GESER OTOMATIS MENGGUNAKAN MOTOR DC 24 V. *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*, 9(1), 38–45.
- Saraswati, S. A., Toruan, L. N. L., Al Ayubi, A., Huky, R. K., & Malelak, G. A. (2022). KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK RUMPUT LAUT KERING (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Bahari Papadak*, 3(1), 167–171. <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/JBP/index>
- Setiawan, H., Pramono, G. E., & Yuliaji, D. (2020). RANCANG BANGUN TUNGKU PEMANAS LISTRIK “MEKA” (Mesin UIKA) KAPASITAS 2800 WATT. *Jurnal ALMIKANIK*, 2(3), 130–137.
- Setiyoko, A., & Yuliana, D. E. (2022). Kendali Suhu Minyak Goreng Pada Penggorengan Sosis Menggunakan Kontrol PID. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 3(01), 52–62. <https://doi.org/10.31328/jasee.v3i01.6>
- Sigit, A. R. (2018). *PENGUNAAN DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM SEBAGAI SISTEM PENGONTROLAN KETINGGIAN AIR PADA MINIATUR BENDUNGAN*. Universitas Brawijaya.
- Siswanto, Gata, W., & Tanjung, R. (2017). Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu DHT 22, Gerak Pir dengan Notifikasi Email. *SISFOTEK*, 134–142. www.seminar.iaii.or.id
- Sugiarto, D., Baehaqi, M., & Subiyanta Erfan. (2022). Rancang Bangun Sistem Absensi Menggunakan RFID Berbasis Web. *Mestro Jurnal*, 4(1), 25–31.
- Supegina, F., & Setiawan, E. J. (2017). RANCANG BANGUN IOT TEMPERATURE CONTROLLER UNTUK ENCLOSURE BTS BERBASIS MICROCONTROLLER WEMOS DAN ANDROID. *Jurnal Teknologi Elektro*, 8(2), 145–150.



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

- Susanto, B. M., Atmadji, E. S. J., & Brenkman, W. L. (2018). IMPLEMENTASI MQTT PROTOCOL PADA SMART HOME SECURITY BERBASIS WEB. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(3), 201–205.
- Suseno, A. F. (2022). Rancang Bangun Sistem Control Lampu Jarak Jauh Menggunakan Raspberry Pi 3 Sebagai Pengontrol. *Jurnal Minfo Polgan*, 11.
- Usman, Harlina, S., & Rizaldy, A. (2019). Rancangan Bangunan Sistem Pengendali Suhu Kelembaban Dan Cahaya Pada Rumah Walet Berbasis Mikrokontroler. *JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI*, 8(2), 131–140.
- Utari Turyadi, I., Johan, F., & Widyanto, D. (2021). Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika Analisa Dukungan Internet of Things (IoT) terhadap Peran Intelejen dalam Pengamanan Daerah Maritim Indonesia Wilayah Timur. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 7(1), 29–39. <http://http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jtmi>
- Wahyuni, A. P., Firmansyah, M., & Sulfikar. (2021). LAJU PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT (*Eucheuma spinosum*) DENGAN JARAK TANAM YANG BERBEDA DI PERAIRAN PULAU LIANG-LIANG DESA PULAU HARAPAN KECAMATAN PULAU SEMBILAN KABUPATEN SINJAI. *Tarjih : Fisheries and Aquatic Studies*, 1(2), 81–87.
- Widharma, I. G. S., Aditama, P. P., Prasdwtananjaya, D. M., Pramana, I. K. Y. D., & Anoraga, M. (2020). *SENSOR SUHU DALAM TELEMETRI BERBASIS IoT*. <https://www.researchgate.net/publication/346631086>
- Widodo, B., & Winarso. (2022). Peningkatan Energi Listrik Serta Daya Keluaran Pada Panel Surya Dengan Penambahan Sistem Pendingin Heatsink Dan Reflektor Alluminium Foil. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO DAN KOMPUTER TRIAC*, 9(1).
- Zuhri, K., Ikhwan, A., & Fahurian, F. (2021). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Penyimpanan Roti Berbasis Internet of Thing (IOT). *Jurnal Teknologi Dan Informatika (JEDA)*, 2(1), 1–12.

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

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 - DOKUMENTASI KEGIATAN



Proses Pembuatan Oven



Proses Insulasi Oven



PZEM 015



Panel Surya



Inverter



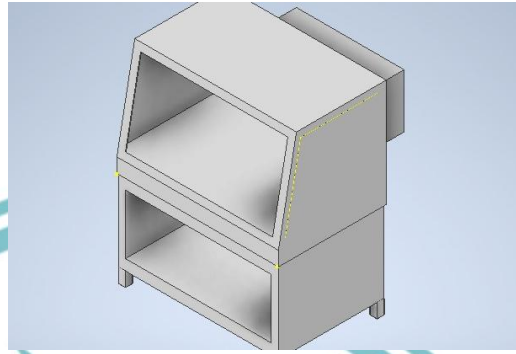
Wiring Oven

Hak Cipta :

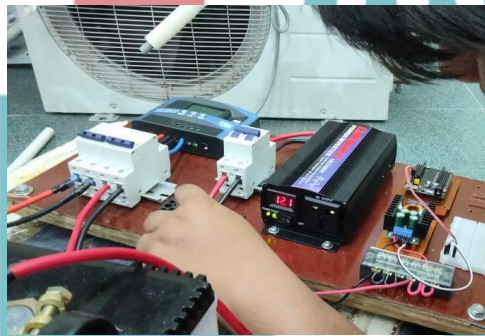
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Rumput Laut Merah



Desain 3D Oven



Perangkaian Komponen

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 2 – KODE ARDUINO IDE

<https://docs.google.com/document/d/1KL2vATXcOBJinJnd5xP6zjDc5DHmOj0NI2TTTeLWjE0/edit?usp=sharing>



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