

**RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PEMBUAT BAHAN
DASAR KARBON AKTIF MENGGUNAKAN SENSOR
*THERMOCOUPLE***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

Marshal Idham Alwi

062230320606

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PEMBUAT BAHAN
DASAR KARBON AKTIF MENGGUNAKAN SENSOR
THERMOCOUPLE



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan **Diploma III**
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ir. Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom.
NIP. 197612212002122001

Pembimbing 2

Johansyah A.L. Rasyid, S.T., M.Kom.
NIP. 197803192006041001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi

D-III Teknik Elektronika

Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Marshal Idham Alwi

NPM : 062230320606

Judul Laporan Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PEMBUAT
BAHAN DASAR KARBON AKTIF
MENGUNAKAN SENSOR *THERMOCOUPLE*

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya susun merupakan hasil karya saya sendiri didampingi oleh Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II, serta bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat atau pelanggaran etika akademik, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di institusi pendidikan terkait.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan kejujuran, tanpa adanya tekanan atau paksaan dari pihak manapun. Saya memahami pentingnya integritas akademik dan berkomitmen untuk menjunjung tinggi nilai nilai tersebut dalam setiap karya tulis yang saya hasilkan.



Palembang, Juli 2025
Yang Menyatakan



Marshal Idham Alwi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar

(Q.S Ar Rum : 60)

”Orang lain gak akan bisa paham perjuangan dan masa sulitnya kita. Yang Mereka ingin tahu, hanya bagian sukses storiesnya. Berjuanglah untuk diri sendiri. Walaupun gak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan. Akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini”

Tetap semangat pejuang!

- Penulis-

Kupersembahkan Laporan Akhir ini kepada :

- Kedua Orang Tua Ku, Ayah dan Ibu yang tak henti-hentinya mendo’akan, memberi nasihat serta dukungan kepadaku.
- Dosen Pembimbingku,
Ibu Ir. Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing I
dan Bapak Johansyah AL Rasyid, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II
- Staff Dosen Politeknik Negeri Sriwijaya Khususnya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.
- Teman-Teman Seperjuangan Kelas EC 2022
- Teman-Teman Seangkatan Teknik Elektro 2022

ABSTRAK
RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PEMBUAT BAHAN DASAR
KARBON AKTIF MENGGUNAKAN SENSOR THERMOCOUPLE

Oleh :

Marshal Idham Alwi

062230320606

Pencemaran udara saat ini menjadi isu yang perlu mendapatkan perhatian, karena dapat mempengaruhi kesehatan manusia dan keseimbangan lingkungan. Salah satu solusi yang dinilai efektif dalam menyaring polutan adalah penggunaan karbon aktif. Batok kelapa, sebagai limbah pertanian yang mudah ditemukan, memiliki kandungan karbon tinggi sehingga sangat berpotensi dijadikan bahan dasar pembuatan karbon aktif. Pada tugas akhir ini dirancang sebuah sistem alat pembuat karbon aktif yang terintegrasi, dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino UNO serta sensor suhu *thermocouple* tipe K. Sistem ini bekerja dengan memantau suhu secara real-time selama proses pembakaran batok kelapa, yang ditampilkan melalui LCD I2C, sementara pengaturan katup gas dilakukan secara otomatis menggunakan motor servo berdasarkan suhu yang terdeteksi. Sebagai indikator akhir proses, digunakan buzzer sebagai penanda. Berdasarkan hasil pengujian, alat mampu mencatat suhu hingga lebih dari 300°C dan menunjukkan bahwa proses pembakaran batok kelapa selama 1– 2 jam 30 menit menghasilkan arang dengan karakteristik yang mendekati karbon aktif.

Kata Kunci : Karbon Aktif, Batok Kelapa, Arduino, Thermocouple, Sensor Suhu

ABSTRACT

Design and Development of an Active Carbon Production System Using a Thermocouple Sensor

By :

Marshal Idham Alwi

062230320606

Air pollution has become a critical issue that requires serious attention due to its impact on human health and environmental balance. One effective solution for filtering pollutants is the use of activated carbon. Coconut shells, a readily available agricultural waste, are rich in carbon content and therefore have great potential as a raw material for producing activated carbon. In this final project, an integrated system for producing activated carbon is designed using an Arduino UNO microcontroller and a type-K thermocouple temperature sensor. This system monitors the combustion temperature of coconut shells in real-time, with data displayed on an I2C LCD screen. The gas valve is controlled automatically by a servo motor based on the detected temperature. A buzzer is also used as an indicator to signal the end of the process. Based on testing, the system can detect temperatures above 300°C and demonstrated that the carbonization process carried out for 1 to 2 hours and 30 minutes successfully produces charcoal with characteristics approaching those of activated carbon.

Keywords: Activated Carbon, Coconut Shell, Arduino, Thermocouple, Temperature Sensor

KATA PENGHANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM ALAT PEMBUAT BAHAN DASAR KARBON AKTIF MENGGUNAKAN SENSOR THERMOCOUPLE”**. Kelancaran dalam proses penulisan laporan Akhir ini tidak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. **Ibu Ir. Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom., Selaku Dosen Pembimbing I**

2. **Bapak Johansyah AL Rasyid, S.T., M.Kom., Selaku Dosen Pembimbing II**

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. **Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T.**, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. **Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. **Ibu Lindawati, S.T., M.T.I.**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. **Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.**, selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kedua Orang Tua, Adik, beserta keluarga penulis yang telah mendukung serta mendoakan selama penyusunan Laporan Akhir.

8. Akbar, Gio, Faris, Tio, Dika, Alhafiz, Arka, Aldy, Rafi, Yudhis, Randi, Ghulam, Ilmi, Dafa, dan seluruh sahabat seperjuangan yang tak henti memberikan dukungan, kebersamaan, serta semangat selama proses perkuliahan dan penyusunan laporan akhir ini. Semua pihak yang telah membantu serta mendoakan dalam menyelesaikan laporan akhir.
9. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Demikianlah, semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal dihadapan Tuhan yang Maha Esa. Penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa dan pembaca, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi D-III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025

Marshal Idham Alwi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGHANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metologi Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Observasi	3
1.5.3 Metode Wawancara.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>State of The Art</i>	5
2.2 Karbon Aktif.....	7

2.2.1 Karbonisasi.....	7
2.2.2 Aktivasi	8
2.3 Mikrokontroller.....	8
2.3.1 Arduino Uno.....	9
2.4 Sensor <i>Thermocouple</i> dan MAX6675	12
2.5 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	13
2.6 <i>Buzzer</i>	16
2.7 <i>Power Supply</i> 5 Volt.....	17
2.8 Motor Servo.....	18
2.9 Arduino IDE.....	19
BAB III RANCANG BANGUN	22
3.1 Tujuan Perancangan.....	22
3.2 Blok Diagram.....	23
3.3 <i>Flowchart</i>	24
3.4 Perancangan Elektronik.....	27
3.5 Perancangan Program Arduino.....	28
3.5 Perancangan Mekanik.....	29
BAB IV PEMBAHASAN	31
4.1 Tujuan Pembahasan Dan Pengujian Alat.....	31
4.2 Alat – alat Pendukung Pengujian.....	31
4.3 Langkah-Langkah Pengoperasian Alat.....	32
4.4 Pengukuran Alat.....	32
4.4.1 Tujuan Pengukuran Alat.....	33
4.4.2 Alat Pendukung Pengukuran.....	33
4.4.3 Langkah-Langkah Pengukuran	34
4.5 Data Hasil Pengujian	34
4.5.1 Pengukuran Tegangan Input dan Output Komponen.....	34
4.5.2 Hasil Pengujian Tegangan Motor Servo dan <i>Thermocouple</i>	35
4.5.3 Hasil Perbandingan Suhu <i>Thermocouple</i> dan <i>Thermogun</i>	36
4.5.4 Perbandingan Data <i>Error</i>	40

4.5.2 Hasil Pengujian Batok Kelapa Menjadi Arang	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN	- 1 -

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Uno.....	11
Gambar 2. 2 Thermocouple	13
Gambar 2. 3 MAX 6675	13
Gambar 2. 4 LCD I2C Dan wiring	15
Gambar 2. 5 Buzzer	17
Gambar 2. 6 Power Supply	18
Gambar 2. 7 Motor Servo.	19
Gambar 2. 8 Gambar Arduino IDE	19
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	23
Gambar 3. 2 Flowchart monitoring.....	25
Gambar 3. 3 Flowchart System.....	26
Gambar 3. 4 Perancangan Elektronik	27
Gambar 3. 5 Perancangan Elektronika pada Box Komponen.....	28
Gambar 3. 6 Tampilan software Arduino.....	28
Gambar 3. 7 Desain alat tampak depan	29
Gambar 3. 8 Desain tampak atas.....	30
Gambar 3. 9 Desain tampak samping.....	30
Gambar 4. 1 Grafik perbandingan Suhu	39
Gambar 4. 2 Hasil Grafik perbandingan	41
Gambar 4. 3 Berat batok kelapa sebelum menjadi arang.....	43
Gambar 4. 4 Berat batok kelapa sesudah menjadi arang	44
Gambar 4. 5 batok kelapa pembakaran selama 1 jam.....	45
Gambar 4. 6 Berat batok kelapa sebelum menjadi arang.....	45
Gambar 4. 7 Berat batok kelapa sesudah menjadi arang	46
Gambar 4. 8 batok kelapa pembakaran 2 jam.....	47
Gambar 4. 9 berat Batok kelapa sebelum jadi arang.....	48
Gambar 4. 10 Berat batok kelapa setelah jadi arang.....	49
Gambar 4. 11 pembakaran batok kelapa selama 2 jam 30 menit.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of The Art</i>	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Uno	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi MAX6675	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi LCD	14
Tabel 4. 1 Hasil Tegangan Kerja Komponen	35
Tabel 4. 2 Pengujian terhadap tegangan dan arus	35
Tabel 4. 3 Perbandingan Suhu	36
Tabel 4. 4 Data perbandingan <i>error</i> pada suhu	40
Tabel 4. 5 Hasil Pembakaran Batok Kelapa	42