

**RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT BIOCHAR UNTUK
MEDIA TANAMAN BERBASIS IOT**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

ARGA PRAMANA

062230320672

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT BIOCHAR UNTUK MEDIA TANAMAN BERBASIS IOT



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Diploma
III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

ARGA PRAMANA

062230320672

Menyetujui,

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Johansyah Al Rasvid, 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
DIII Teknik Elektronika

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arga Pramana
NPM : 062230320672
Judul : Rancang Bangun Alat Pembuat Biochar Untuk Media Tanam
Berdasarkan *Jot*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juli 2025



(Arga Pramana)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Qs. Al Baqarah 286)

“boleh belok ke kanan ataupun ke kiri tapi jangan lupa dengan tujuan awal”

(Bowol)

“*Chill* tapi tahu mana yang harus di prioritasi”

(Arga)

PERSEMBAHAN

Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT atas segala rahmat dan nikmatnya.
- ❖ Keluargaku tercinta, terkhususnya Ibu dan Ayah serta adikku, yang selalu memberikan doa dan dukungan tanpa henti, salah satu alasan untuk terus bergerak dan bersemangat.
- ❖ Seluruh Dosen Teknik Elektronika terutama Dosen Pembimbingku, Ibu Yeni Irdyanti S.T., M.Kom. dan Bapak Bapak Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom. yang telah memberikan support, saran, arahan, dan solusi.
- ❖ Kepada teman-teman grup lingkaran yang telah memberikan dukungan, semangat, dan hiburan. Terima kasih atas 3 tahun yang singkat namun penuh dengan kenangan indah.
- ❖ Terima kasih kepada seseorang yang selalu ada untuk penulis baik suka maupun duka.
- ❖ Terakhir, saya ingin berterima kasih kepada diri saya sendiri karena telah berjuang hingga saat ini.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT BIOCHAR UNTUK MEDIA TANAMAN BERBASIS IOT

(2025 : 51 Halaman + 32 Gambar + 10 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

ARGAPRAMANA

062230320672

JURUSANTEKNIK ELEKTRO

PROGRAMSTUDITEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Biochar adalah arang hasil pirolisis biomassa dalam kondisi terbatas oksigen. Fungsinya sebagai penyimpan air dan nutrisi sangat penting dalam media tanam. Dengan adanya rancang bangun alat pembuat biochar untuk media tanaman berbasis IoT maka kondisi suhu pada alat pembuat biochar tersebut dapat dipantau dari jarak jauh secara *real time* sehingga setiap kondisi yang terjadi pada alat pembuat biochar dapat dipantau secara *real time* dari jarak jauh sehingga efisiensi kondisi terhadap peralatan alat pembuat biochar lebih terjaga. Suhu yang tidak terkontrol dan kurangnya monitoring pada kondisi alat pembuat biochar oleh orang, sehingga terjadinya hubung singkat yang dapat menyebabkan terjadinya pembuatan biochar tidak maksimal yang mengakibatkan kerugian waktu. Pada perancangan alat monitoring suhu dibuat menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor *Thermocouple Type K* sebagai sensor pembaca data suhu dan *relay* sebagai saklar otomatis untuk mengendalikan *heater*. Sehingga alat ini dapat mengurangi resiko yang menyebabkan kerugian waktu pada petani yang membuat biochar dan memudahkan petani untuk memonitoring secara *real time* kondisi suhu pada alat pembuat biochar dengan cara menampilkan data melalui LCD, *Blynk*.

Kata Kunci : Alat pembuat biochar, Sensor *Thermocouple Type K*, ESP32, LCD, *Blynk*, dan *Heater*.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A BIOCHAR PRODUCTION DEVICE FOR PLANT MEDIA BASED ON IOT

(2025: 51 Pages + 32 Images + 10 Tables + References + Appendices)

ARGA PRAMANA

062230320672

Biochar is charcoal produced from the pyrolysis of biomass under limited oxygen conditions. Its function as a water and nutrient reservoir is very important in the growing medium. With the design of a biochar production device based on IoT, the temperature conditions of the biochar production device can be monitored remotely in real time so that every condition that occurs in the biochar production device can be observed in real time from a distance, thus maintaining the efficiency of the equipment used for making biochar. Uncontrolled temperatures and lack of monitoring of the biochar production device by individuals can lead to short circuits that may cause the biochar production to be suboptimal, resulting in wasted time. In the design of the temperature monitoring tool, a microcontroller ESP32 is used, a Type K Thermocouple sensor as a temperature data reading sensor, and a relay as an automatic switch to control the heater. Therefore, this tool is able to can reduce the risk that causes time losses for farmers who make biochar and make it easier for farmers to monitor in real time the temperature conditions on the biochar production tool by displaying data through LCD, Blynk.

Keywords: Biochar production tool, Thermocouple Type K Sensor, ESP32, LCD, Blynk, and Heater.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya-lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “**RANCANG BANGUN ALAT PEMBUAT BIOCHAR UNTUK MEDIA TANAMAN BERBASIS IOT**”. Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan dan memberi masukan sehingga dalam penyelesaian Laporan Akhir ini dapat berjalan dengan baik, yaitu kepada :

1. **Ibu Yeni Irdayanti S.T., M.Kom.** selaku Dosen Pembimbing I.
 2. **Bapak Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom.**, selaku Dosen Pembimbing II.
- Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
1. ALLAH SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek serta laporan kerja praktek ini.
 2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
 3. Bapak Dr. Selamat Muslimin, ST., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
 4. Ibu Lindawati, ST, M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
 5. Bapak Niksen Alfarizal, ST., M.Kom. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
 6. Seluruh dosen, instruktur, teknisi dan staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
 7. Kepada kedua orang tuaku yang selalu mendo’akan, memberi motivasi, semangat, dan memberikan moril serta materil.
 8. Seseorang yang nama nya tidak bisa disebut telah menemani sekaligus memberi semangat untuk membuat laporan akhir ini.
 9. Teman-Teman kelas 6 EN Teknik Elektronika yang telah memberikan semangat

10. Terimakasih kepada teman teman saya arep, jimboi, padel, jaki, samid, tegar, bang omen, ondong, abdul, nata, romi, walaupun pertemuan secara singkat tetapi kenangan tersebut tidak bisa di lupakan
11. Diri saya sendiri yang telah kuat di segala kondisi selama masa perkuliahan sampai masa akhir perkuliahan dengan banyak segala ujian dan percobaan yang bermacam-macam dijalani yang telah ikhlas dan sabar dalam menghadapi segala proses sampai masa akhir perkuliahan ini.

Demikianlah, semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi D3-Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025

Arga Pramana

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	2
1.5.1 Metode <i>Literature</i>	2
1.5.2 Metode Wawancara.....	2
1.5.3 Metode Observasi	3
1.5.4 Metode Konsultasi	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Biochar.....	4

2.1.1	Kandungan Biochar	5
2.1.2	Biochar Campuran	7
2.1.3	Pembuatan Biochar Dari Sekam.....	7
2.2	Pirolisis	8
2.3	Teknologi IoT dalam Pertanian	9
2.4	<i>Internet Of Things (IoT)</i>	10
2.5	<i>Blynk</i>	11
2.6	ESP32	13
2.7	Sensor Suhu <i>Thermocouple Type K</i>	19
2.7.1	Prinsip Kerja <i>Thermocouple Tipe K</i>	19
2.8	<i>Catridge Heater</i>	20
2.9	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	21
2.9.1	Struktur Dasar LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	21
2.10	<i>Relay</i>	22
2.11	Modul <i>Step Down</i> LM2596	25
2.12	<i>Power Supply 12 Volt</i>	27
BAB III RANCANG BANGUN		28
3.1	Rancang Bangun.....	28
3.2	Tujuan Perancangan.....	28
3.3	Block Diagram pembuat biochar untuk media tanam	29
3.4	<i>Flowchart</i> rancang bangun alat pembuat biochar untuk media tanam berbasis <i>Iot</i>	30
3.5	Perencanaan alat	32
3.5.1	Perancangan Mekanik	32
3.5.2	Perancangan Elektrikal.....	34
3.5.3	Skematik Rangkaian Kontroller dengan Sensor <i>Thermocouple Type</i>	

K.....	34
3.5.4 Skematik Rangkaian Kontroller dengan Lcd 16x2.....	35
3.5.5 Skematik Rangkaian Kontroller dengan <i>Relay, Heater, Dan Power Supply</i>	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Tujuan Pembahasan dan Pengujian Alat.....	37
4.2 Tujuan Pembahasan dan Pengujian Alat.....	37
4.3 Alat-alat Pendukung Pengujian	37
4.4 Langkah-langkah Pengoperasian Alat.....	38
4.5 Langkah-langkah Pengambilan Data	38
4.6 Hasil Pengujian dan Analisa.....	38
4.6.1 Pengukuran dan Pengujian Alat Keseluruhan	39
4.7 Analisa	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN	liv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Biochar yang terbuat dari berbagai material.....	5
Gambar 2.2 Pirolisis.....	9
Gambar 2.3 <i>Internet of things</i>	11
Gambar 2.4 <i>Blynk</i>	12
Gambar 2.5 ESP32.....	13
Gambar 2.6 ESP32 Pin Layout.....	19
Gambar 2.7 <i>Sensor Thermocouple Type K</i>	19
Gambar 2. 8 Skematik <i>Sensor Thermocouple Type K</i>	20
Gambar 2.9 <i>Heater</i>	20
Gambar 2.10 Skematik Lcd	21
Gambar 2.11 Lcd 16x2.....	22
Gambar 2.12 <i>Relay</i>	23
Gambar 2.13 Skematik <i>Relay</i>	23
Gambar 2.14 Terminal <i>Relay</i>	25
Gambar 2.15 3D Modul <i>Step Down LM2596</i>	26
Gambar 2.16 Skematik Modul <i>Step Down LM259</i>	26
Gambar 2.17 Skematik <i>Power Supply</i>	27
Gambar 3.1 Blok Diagram	29
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	31
Gambar 3.3 3D Desain Tampak Atas rancang.....	32
Gambar 3.4 3D Tampak Depan	33
Gambar 3.5 3D Tampak Samping	33
Gambar 3.6 Rangkaian Elektrikal.....	34
Gambar 3.7 Rangkaian <i>controller</i> dengan <i>sensor Thermocouple</i>	34
Gambar 3.8 Rangkaian <i>controller</i> dengan Lcd 16x2.....	35
Gambar 3.9 Skematik <i>controller, relay, heater, dan power supply</i>	36
Gambar 4.1 Grafik <i>sensor thermocouple</i>	40
Gambar 4.2 Grafik <i>thermo gun</i>	40
Gambar 4.3 Grafik <i>sensor thermocouple</i>	42
Gambar 4.4 Grafik <i>thermo gun</i>	42

Gambar 4.5 Grafik sensor <i>thermocouple</i>	43
Gambar 4.6 Grafik <i>thermo gun</i>	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Biochar	6
Tabel 3.2 <i>Mapping pin</i> Esp32.....	17
Tabel 3.3 Arus GPIO	18
Tabel 4.1 Data pengukuran komponen	39
Tabel 4.2 Data penelitian 1 jam.....	40
Tabel 4.3 Data penelitian 2 jam.....	41
Tabel 4.4 Data penelitian 3 jam.....	43
Tabel 4.5 Data perbandingan 1 jam selisih dan error	44
Tabel 4.6 Data perbandingan 2 jam selisih dan error	46
Tabel 4.7 Data perbandingan 3 jam selisih dan error	48