

**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI KEBAKARAN
KEBUN DENGAN TANAH DARI LAHAN GAMBUT**

(Design of Fire Early Warning System for Garden with Soil from Peatlands)

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

MUHAMMAD RIZVIAN IGAMO

20172008P

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2022



PROGRAM STUDI TEKNIK
ELEKTROFAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BINA DARMA

JALAN JENDRAL AHMAD YANI NO. 3 PALEMBANG 30264

Telp : (0711) 515581, 515582, 515583 Fax. (0711)518000

Website :www.bindarma.ac.id e-mail :bidar@binadarma.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI KEBAKARAN KEBUN DENGAN
TANAH DARI LAHAN GAMBUT**

(Design of Fires Early Warning System for Garden with Soil from Peatlands)

Oleh :

MUHAMMAD RIZVIAN IGAMO

20172008P

Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Nina Paramytha Is. MSc.

NIP : 120109354

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma**

Dr. Firdaus, S.T., M.T

NIP : 060109230

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

NIP : 120109354



**PROGRAM STUDI TEKNIK
ELEKTROFAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BINA DARMA**
JALAN JENDRAL AHMAD YANI NO. 3 PALEMBANG 30264

Telp : (0711) 515581, 515582, 515583 Fax. (0711)518000

Website :www.bindarma.ac.id e-mail :bidar@binadarma.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi "**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI KEBAKARAN
KEBUN DENGAN TANAH DARI LAHAN GAMBUT**" oleh : **MUHAMMAD
RIZVIAN IGAMO**, Nim : 20172008P. Telah dipertahankan pada ujian Hari
Rabu Tanggal 25 Maret 2022 didepan tim penguji dengan anggotanya
sebagai berikut :

Komisi Penguji :

1. Ketua : **Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc.** (.....)
2. Anggota : **Suzi Oktavia Kunang, S.T., M.Kom.** (.....)
3. Anggota : **Timur Dali Purwanto, M.Kom.** (.....)

**Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Bina Darma**

Universitas

Bina Darma

Fakultas Teknik

Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc

NIP : 120109354

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rizvian Igamo

Nim : 20172008P

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana di Universitas Bina Darma dan perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri dengan arahan Dosen Pembimbing.
3. Tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain pada karya tulis ini, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama perancang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia skripsi Saya dicek keasliannya menggunakan plagiat checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses public secara langsung.
5. Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan dan perundang-undangan yang berlaku

Palembang, April 2022



Muhammad Rizvian Igamo

Nim 20172008P

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Sebuah mimpi Dapat Terwujud Bukan Karena Keajaiban, Melainkan

Karena Keringat Dan Kerja Keras” (Colin Powell).

Ku Persembahkan Kepada:

- **Kedua Orang Tua Ku, Bunda (Novie Agrilita, S.T., M.M.) dan Ayah (Syahril Rizal, S.T., M.M., M.Kom.) yang tak henti-hentinya mendo’akan, memberi nasehat serta dukungan kepadaku.**
- **Adik Ku (Ahmad Arviansyah Igamo) dan (Muhammad Agil Igamo) yang selalu memberi semangat dan motivasi untuk keberhasilanku.**
- **Nenek Ratna, Nyai Hur, Papa Ipul, Mama Daniel, Bik Titik, Tante Rika, Icik Astie, dan Sahabat-Sahabatku yang telah memberi semangat dan motivasi untuk keberhasilanku.**
- **Calon Istriku Dimasa Depan**
- **Teman Seperjuangan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Bina darma Palembang Angkatan 2020 Kelas Peralihan**
- **Para Dosen dan Staf di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Bina darma Palembang yang saya hormati**

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan KaruniaNya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Skripsi tepat pada waktunya. Laporan Skripsi ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Universitas Bina Darma Palembang pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro, dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI KEBAKARAN KEBUN DENGAN TANAH DARI LAHAN GAMBUT”**.

Kelancaran proses pembuatan penulisan Laporan Skripsi ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Skripsi ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Nina Paramytha IS., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan ketentuan yang telah ditetapkan Universitas Bina Darma Palembang, kepada :

1. Ibu Ir. Nina Paramytha.IS., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.
2. Seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

3. Seluruh Staf Teknisi Laboratorium dan Bengkel Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.
4. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan dan penulisan Laporan Skripsi ini.
5. Kepada Adik saya Ahmad Arviansyah Igamo dan Muhammad Agil Igamo yang telah membantu dan memberikan dorongan serta dukungan kepada saya selama pembuatan dan penulisan Laporan Skripsi ini.
6. Kepada Nenek Ratna, Nyai Hur, Papa Ipul, Mama Daniel, Tante Rika, Bik Titik, Icik Astie yang telah membantu serta memberi dukungan secara moril dan material dalam penulisan dan pembuatan Laporan Skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap agar Laporan Skripsi ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, April 2022

Penulis

ABSTRAK
RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI KEBAKARAN KEBUN
DENGAN TANAH DARI LAHAN GAMBUT

Muhammad Rizvian Igamo

20172008P

Indonesia dikenal memiliki lahan gambut yang sangat luas dan terbesar kedua di dunia setelah Brazil. Dari keseluruhan luas lahan gambut yang ada di Indonesia, Pulau Papua memiliki lahan gambut yang paling luas, diikuti oleh Pulau Kalimantan dan Pulau Sumatera. Luasnya lahan gambut memiliki dampak keekonomian yang penting jika dikelola dengan baik. Sayangnya, nilai keekonomian tersebut seringkali menjadi berkurang akibat terjadinya kebakaran lahan gambut yang sering terjadi pada musim kemarau. Penyebab kebakaran lahan gambut adalah 99% oleh ulah manusia baik disengaja maupun tidak disengaja antara lain kebutuhan untuk membuka lahan bagi kegiatan pertanian dan perkebunan. Rendahnya tingkat kelembapan udara dan meningkatnya suhu udara serta berkurangnya jumlah persediaan air tanah menyebabkan lahan gambut menjadi mudah terbakar. Kebakaran lahan gambut akan cepat meluas karena dukungan faktor-faktor meteorologi seperti arah dan kecepatan angin. Untuk mencegah kerugian yang lebih besar akibat kebakaran lahan gambut maka dilakukan rancang bangun sistem peringatan dini kebakaran lahan gambut berbasis arduino.

Sistem peringatan dini ini memanfaatkan sensor debu/asap sebagai alat utama untuk mendeteksi adanya asap dari kebakaran lahan gambut. Beberapa sensor ditempatkan secara gridding untuk mendeteksi adanya peningkatan konsentrasi debu/asap secara berlebihan pada luas lahan tertentu. Dengan dukungan nilai kelembapan tanah (soil moisture) dan suhu udara setempat maka mikrokontroler akan membuat keputusan penting (decision making) terkait sinyal-sinyal yang diterima dari sensor-sensor tersebut. Algoritma dibangun untuk mengambil keputusan yang tepat jika terdeteksi adanya peningkatan konsentrasi partikulat yang tiba-tiba disertai dengan peningkatan suhu lingkungan. Mikrokontroler akan mengirimkan peringatan (warning) kepada pengguna ataupun memerintahkan sistem penyemprot air untuk membasahi lahan yang ada di sekitar sensor. Durasi pembasahan lahan sekitar akan ditentukan berdasarkan data-data lingkungan yang dikirimkan oleh sensor asap, sensor suhu, dan sensor kelembapan tanah.

Sistem ini akan bekerja secara full time dengan dukungan sistem pemasok daya berupa Accu dan dilengkapi dengan IOT.

Kata Kunci : *Algoritma, gambut, IOT, kebakaran, mikrokontroler, peringatan, sensor.*

ABSTRACT

Design of Fire Early Warning System for Garden with Soil from Peatlands

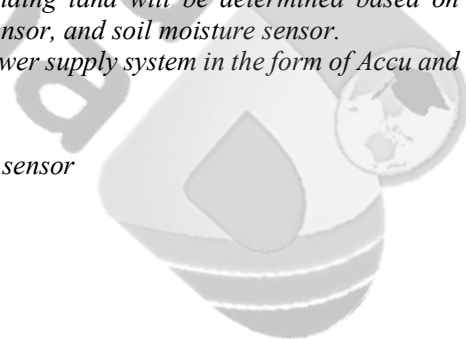
MUHAMMAD RIZVIAN IGAMO
20172008P

Indonesia is known to have very large peatlands and the second largest in the world after Brazil. Of the total peatland area in Indonesia, Papua Island has the largest peatland area, followed by Kalimantan Island and Sumatra Island. The extent of peatlands has important economic impacts if managed properly. Unfortunately, this economic value is often reduced due to peatland fires that often occur during the dry season. 99% of peatland fires are caused by human activities, whether intentional or unintentional, including the need to clear land for agricultural and plantation activities. The low level of air humidity and the increase in air temperature as well as the reduced amount of groundwater supplies cause peatlands to become easily burned. Peatland fires will quickly spread due to the support of meteorological factors such as wind direction and speed. To prevent greater losses due to peatland fires, an Arduino-based peatland fire early warning system is designed.

This early warning system utilizes a dust/smoke sensor as the main tool to detect the presence of smoke from peatland fires. Several sensors are placed in a gridding manner to detect an excessive increase in dust/smoke concentrations in a certain area of land. With the support of soil moisture and local air temperature, the microcontroller will make important decisions (decision making) regarding the signals received from these sensors. The algorithm is built to make the right decision if a sudden increase in particulate concentration is detected accompanied by an increase in ambient temperature. The microcontroller will send a warning to the user or instruct the water spray system to wet the land around the sensor. The duration of wetting of the surrounding land will be determined based on environmental data sent by the smoke sensor, temperature sensor, and soil moisture sensor.

This system will work full time with the support of a power supply system in the form of Accu and equipped with IOT.

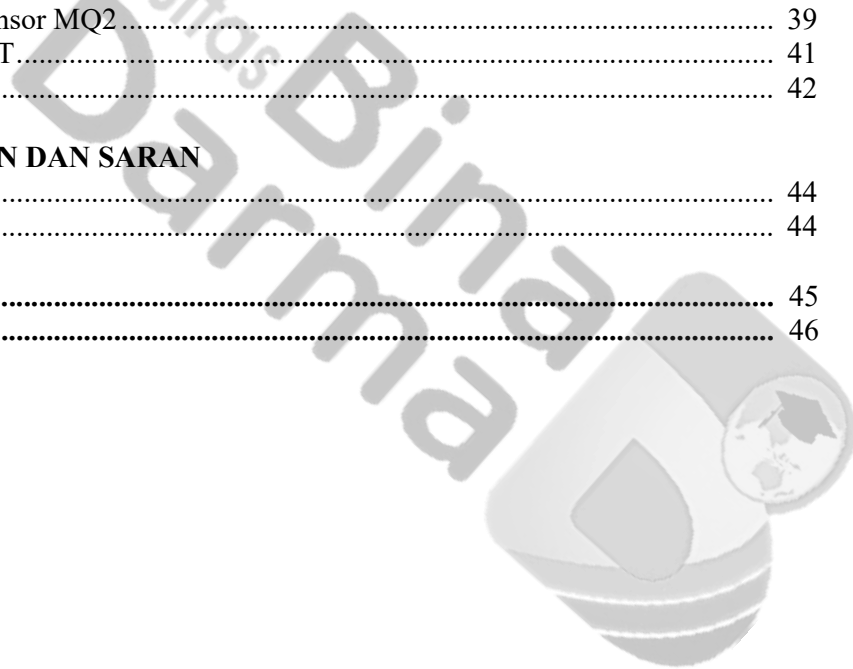
Keywords : *Algorithym, fire, IOT, microcontroller, peatland, sensor*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Lahan Gambut.....	5
2.2 <i>Internet of Things</i>	7
2.3 Rancang Bangun Alat	8
2.4 <i>Input</i>	8
2.4.1 <i>Accu</i>	9
2.4.1.2 Perhitungan Waktu Pengisian <i>Accu</i>	10
2.4.2 <i>Voltage Regulator</i>	10
2.4.3 Sensor Suhu DS18B20	11
2.4.4 Sensor Kelembaban Tanah YL-69.....	11
2.4.5 Sensor MQ2	12
2.5 Proses	14
2.5.1 <i>Arduino Uno Built In Wifi</i>	14
2.6 <i>Output</i>	15
2.6.1 <i>Relay</i>	15
2.6.2 Pompa R385.....	16
2.6.3 Buzzer	17
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	
3.1 Perencanaan Alat	18
3.1.1 Perencanaan <i>Hardware</i>	18
3.1.2 Perancangan Alat	18
3.2 Proses Pemasangan Alat	21
3.2.1 Pemasangan Mikrokontroler.....	21
3.2.2 Pemasangan Sensor YL-69.....	22
3.2.3 Pemasangan Sensor DS18B20.....	23
3.2.4 Pemasangan Sensor MQ2	23

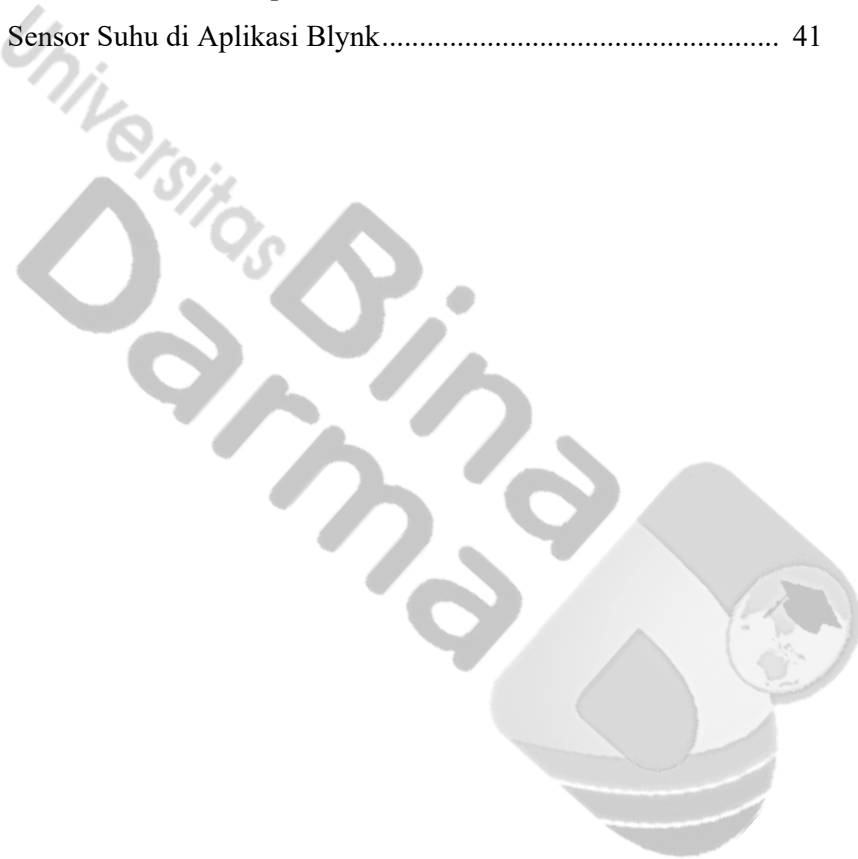
3.2.5 Pemasangan <i>Relay</i>	24
3.2.6 Pemasangan Pompa R385.....	24
3.2.7 Tata Letak Sensor – Sensor	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Tujuan Pengukuran	27
4.2 Titik Pengukuran.....	27
4.3 Hasil Pengukuran	28
4.4 Hasil Perhitungan.....	33
4.4.1 Perhitungan Energi pada <i>Accu</i> yang Terpakai	35
4.4.2 Perhitungan Jumlah Aliran Air Pompa.....	36
4.5 Hasil Pengujian Kerja Alat	36
4.5.1 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah	36
4.5.2 Pengujian Sensor Suhu	38
4.5.3 Pengujian Sensor MQ2	39
4.5.4 Pengujian IOT.....	41
4.6 Analisa	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Data Kebakaran Lahan Gambut di Sumatera Selatan.....	6
Gambar 2.2	Diagram Blok.....	8
Gambar 2.3	<i>Accu</i>	9
Gambar 2.4	<i>Voltage Regulator</i>	10
Gambar 2.5	Sensor Suhu.....	11
Gambar 2.6	Modul Sensor YL-69.....	12
Gambar 2.7	Sensor MQ2.....	14
Gambar 2.8	Arduino Uno with WiFi.....	14
Gambar 2.9	<i>Relay</i>	16
Gambar 2.10	Pompa R385.....	17
Gambar 2.11	<i>Buzzer</i>	17
Gambar 3.1	Rangkaian Sistem.....	19
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Rangkaian.....	20
Gambar 3.3	Pemasangan Mikrokontroler.....	22
Gambar 3.4	Pemasangan Sensor <i>Soil Moisture</i>	22
Gambar 3.5	Pemasangan Sensor Suhu.....	23
Gambar 3.6	Pemasangan Sensor MQ2.....	23
Gambar 3.7	Pemasangan <i>Relay</i>	24
Gambar 3.8	Pemasangan Pompa R385.....	24
Gambar 3.9	Tampak Atas Seluruh Sensor.....	25
Gambar 3.10	Tampak Samping Sensor Kelembaban Tanah.....	25
Gambar 3.11	Tampak Samping Sensor Suhu.....	26
Gambar 3.12	Tampak Samping Sensor MQ2.....	26
Gambar 4.1	Titik Pengukuran Rangkaian.....	27
Gambar 4.2	Tata Letak Sensor Kelembaban Tanah 1.....	30
Gambar 4.3	Tata Letak Sensor Kelembaban Tanah 2.....	30
Gambar 4.4	Tata Letak 1 Sensor MQ2.....	32
Gambar 4.5	Tata Letak 2 Sensor MQ2.....	33
Gambar 4.6	Kondisi Sensor Tidak Ditancapkan di Tanah.....	37
Gambar 4.7	Kondisi Sensor Ditancapkan di Tanah Kering.....	37

Gambar 4.8 Kondisi Sensor Saat Dichelupkan di Air	37
Gambar 4.9 Kondisi Sensor di Suhu Ruangan.....	38
Gambar 4.10 Kondisi Sensor Setelah Dipanaskan 2 Detik.....	39
Gambar 4.11 Kondisi Sensor Tidak Mendeteksi Asap Rokok	40
Gambar 4.12 Kondisi Sensor Mendeteksi Asap Rokok Tipis	40
Gambar 4.13 Kondisi Sensor Mendeteksi Asap Rokok Tebal	40
Gambar 4.14 Tampilan Sensor Suhu di Aplikasi Blynk.....	41



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Voltage Regulator</i>	10
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor MQ-2	13
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Uno <i>WiFi</i>	15
Tabel 2.4 Spesifikasi Pompa R385	16
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran.....	29
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Sensor Kelembaban Tanah.....	30
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Sensor Suhu.....	31
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Sensor Suhu Terhadap Sensor Tanah.....	31
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Sensor Suhu Setelah Diturunkan 2cm.....	32
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Sensor MQ2.....	33
Tabel 4.7 Persentase Kesalahan Sensor Suhu.....	34
Tabel 4.8 Persentase Selisih Sensor Suhu Terhadap Tanah pada Tabel 4.4.....	34
Tabel 4.9 Persentase Selisih Sensor Suhu Terhadap Tanah pada Tabel 4.5.....	35

