

**SISTEM *MONITORING* PERINGATAN DINI PERUBAHAN
LINGKUNGAN PERTANIAN BERBASIS IOT
MELALUI *WEBSITE***



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh :

**DWI RAMADHANI
062140350313**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

TUGAS AKHIR
SISTEM *MONITORING* PERINGATAN DINI PERUBAHAN
LINGKUNGAN PERTANIAN BERBASIS IOT
MELALUI *WEBSITE*



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi

Oleh :

Nama	: Dwi Ramadhani
Dosen Pembimbing I	: Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T.
Dosen Pembimbing II	: Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T.

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025

**SISTEM MONITORING PERINGATAN DINI PERUBAHAN
LINGKUNGAN PERTANIAN BERBASIS IOT
MELALUI WEBSITE**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

DWI RAMADHANI

062140350313

Palembang, Agustus 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. Dipl. Ing. Alherad Taqwa, M.T.
NIP. 196812041997031001**

**Dr. Ade Silvia Hundayani, S.T., M.T.
NIP. 197609302000032002**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan Teknik Telekomunikasi**

**Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222608011007**

**Mohammad Fadali, S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Dwi Ramadhani
Jenis kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Kayuagung, 22 November 2003
Alamat : Jl. Veteran Komplek.YKP NO.53A RT.07
RW.05 Kelurahan Sidakersa, Kec.Kayuagung Kab.
OKI, Sumatera Selatan.
NPM : 062140350313
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan : Sistem Monitoring Peringatan Dini Perubahan
Lingkungan Pertanian Berbasis IoT Melalui Website

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Agustus 2025
Yang Menyatakan



(Dwi Ramadhani)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Tidaklah Allah mempercepat, tidak juga Allah memperlambat. Tapi, pasti Allah akan memberi diwaktu yang tepat. Cepat belum tentu baik, lambat belum tentu buruk. Terkadang Allah seakan menunda apa yang kita inginkan, bukan karena membiarkan kita tidak mendapatkannya, melainkan allah ingin memberikan nikmat secara sempurna” (Q.S Al-Baqarah:216)

"Keberhasilan adalah hasil dari kerja keras, ketekunan, dan belajar dari kegagalan." - Colin Powell

"semua yang sudah tertakar tidak akan tertukar"

“Man Shobaro Zhofiro”

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada:

- Dua orang hebat dalam hidupku, Bapak Muhammad Tajab dan Ibu Romsiah, yang tidak henti-hentinya selalu memberikan kasih sayang, motivasi dan cintanya kepadaku dan selalu memberikan semangat untuk mewujudkan cita-citaku. Terimakasih atas do'a dan dukungan yang selalu diberikan untukku. Terimakasih telah menjadi penyemangat dalam hidupku untuk selalu berjuang dan berusaha.
- Terkasih kakak perempuanku Yuni Wulandari, S.Tr.Kom yang selalu mensupport, mengarahkan dan memotivasiku menjadi pribadi yang lebih baik lagi dari sebelumnya.
- Terkasih adik-adikku Tri, Nur, Aina dan fatih yang selalu menghibur dan menyemangatiku di setiap suka dan duka perjalanan kehidupanku.
- Dosen pembimbing Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. dan Ibu Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T. Terimakasih atas ilmu, waktu dan kesabarannya dalam membimbingku untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- Sahabat seperjuangan di masa perkuliahanku.
- Terakhir, terimakasih untuk diriku sendiri telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan di luar keadaan, tetap memilih bertahan serta menyakinkan bahwa semuanya akan selesai tepat pada waktunya.

ABSTRAK

SISTEM *MONITORING* PERINGATAN DINI PERUBAHAN LINGKUNGAN PERTANIAN BERBASIS IOT MELALUI *WEBSITE*

(2025: xvi + 88 halaman + 27 gambar + 14 tabel + 13 lampiran)

DWI RAMADHANI

062140350313

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Sistem monitoring peringatan dini perubahan lingkungan pertanian berbasis Internet of Things (IoT) dirancang untuk mengotomatisasi proses pemantauan lingkungan. Sistem ini diakses melalui website dan berfungsi untuk mengamati, mengukur, serta mencatat parameter lingkungan. Parameter yang dimonitor meliputi suhu, kelembapan udara, kualitas udara (CO dan CO₂), kelembapan tanah, curah hujan, intensitas cahaya, dan kecepatan angin. Data dari sensor DHT22, MQ-7, MQ-135, soil moisture, LDR, raindrop module, dan anemometer diakuisisi oleh mikrokontroler ESP32, diproses, dan ditampilkan secara real-time melalui antarmuka website yang responsif. Sistem ini bertujuan memberikan informasi akurat dan tepat waktu kepada petani guna mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan tanaman, pengendalian hama, dan mitigasi dampak iklim. Pengujian sensor dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan terhadap alat terkalibrasi, serta menghitung akurasi dan standar deviasi tiap parameter. Kinerja website diuji menggunakan PageSpeed dan GTMetrix untuk memastikan kecepatan akses dan keandalan penyajian data. Hasil yang diharapkan adalah sistem peringatan dini yang bekerja secara efektif dalam memantau kondisi lingkungan pertanian, guna mendukung peningkatan produktivitas dan ketahanan sektor pertanian.

Kata Kunci: IoT, monitoring lingkungan, pertanian, Peringatan dini, ESP32, website

ABSTRACT

IOT-BASED EARLY WARNING MONITORING SYSTEM FOR AGRICULTURAL ENVIRONMENTAL CHANGES VIA WEBSITE

(2025: xvi + 88 pages + 27 pictures + 14 tables + 13 appendixes)

DWI RAMADHANI

062140350313

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE

TELECOMMUNICATION ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The Internet of Things (IoT)-based early warning monitoring system for agricultural environmental changes is designed to automate the process of environmental monitoring. Accessible through a website, the system functions to observe, measure, and record key environmental parameters. These parameters include temperature, air humidity, air quality (CO and CO₂), soil moisture, rainfall, light intensity, and wind speed. Data from sensors such as the DHT22, MQ-7, MQ-135, soil moisture sensor, LDR, raindrop module, and anemometer are acquired by an ESP32 microcontroller, processed, and displayed in real-time through a responsive website interface. The system aims to provide farmers with accurate and timely information, supporting informed decision-making in crop management, pest control, and climate impact mitigation. Sensor performance is tested by comparing sensor readings with calibrated instruments and calculating the accuracy and standard deviation for each parameter. Website performance is evaluated using PageSpeed and GTMetrix to ensure fast access and reliable data presentation. The expected outcome is an early warning system that operates effectively to monitor agricultural environmental conditions, supporting increased productivity and resilience in the agricultural sector.

Keywords: IoT, environmental monitoring, agriculture, early warning, ESP32, website

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya yang tak terhingga, tak lupa shalawat beserta salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Sistem Monitoring Peringatan Dini Perubahan Lingkungan Pertanian Berbasis IoT Melalui Website**” Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Kelancaran proses penulisan Tugas Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk serta kerjasama dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada **Bapak Dr.Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T** dan **Ibu Dr. Ade Silvia Handayani, S.T., M.T.** selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak saran baik berupa bimbingan, pengarahan, nasihat, masukan secara langsung maupun tidak langsung. Kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan rezeki yang terutama berupa kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik.
2. Kepada Orang Tua saya bapak Muhammad Tajab dan Ibu Romsiah, serta saudara saya (Yuni, Tri, Nur, Aina, dan Fatih) dan Keluarga besar serta Teman-teman yang senantiasa mengirimkan doa dan dukungan kepada penulis selama proses perkuliahan dan tugas akhir ini berlangsung.
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

5. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T. selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri .Sriwijaya
7. Feriska, Duwi, Adinda, Tarnita, Rintan, Gusti, Threa, Narita, Meutia, Dyah, Lita, Manda, Aisya, Mella dan Kak Yudhi yang senantiasa menemani, mensupport, menghibur dan memberikan saran serta motivasi kepada penulis selama tugas akhir berlangsung.
8. Teman – teman kelas TEA 2021 yang telah mendukung dan memberikan saran kepada penulis selama penyelesaian laporan tugas akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan dan seperbimbingan D4 Teknik Telekomunikasi 2021 yang telah berjuang bersama penulis untuk menyelesaikan laporan ini.
10. Semua pihak yang terlibat membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dikarenakan keterbatasan pada kemampuan penulis miliki. Oleh karena itu, dengan senang hati penulis akan menerima saran dan kritik yang bersifat membangun bagi semua pihak demi penyempurnaan laporan ini agar menjadi lebih baik.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bagi penulis sendiri khususnya.

Palembang, 10 Juni 2025

Penulis

Dwi Ramadhani

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	6
1.6 Metode Penulisan	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Sistem Monitoring Lingkungan.....	9
2.2 Monitoring Lingkungan Pada Pertanian.....	11
2.2.1 Greenhouse.....	11
2.2.2 Hidroponik	11
2.3 Parameter Monitoring Lingkungan Pertanian	12
2.3.1 Parameter Kondisi Cuaca	12
2.3.2 Parameter kualitas Udara	14
2.3.3 Parameter Kelembaban Tanah	16
2.4 Teknologi IoT Pada Sistem Monitoring Lingkungan.....	18

2.4.1	Sensor IoT	18
2.4.2	Jaringan Komunikasi IoT	28
2.5	Platform pada Sistem Monitoring Lingkungan	29
2.5.1	Blynk	29
2.5.2	Thingspeak	30
2.5.3	Website	30
2.6	Protokol Komunikasi	32
2.7	Perbandingan Penelitian Terdahulu	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		37
3.1	Kerangka Penelitian	37
3.2	Perancangan Perangkat	38
3.2.1	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	39
3.2.1.1	Flowchart Hardware	41
3.2.1.2	Spesifikasi Komponen	44
3.2.1.3	Prinsip Kerja Sistem	46
3.2.2	Perancangan <i>Software</i>	47
3.2.2.1	Flowchart Software	48
3.2.2.2	User Interface	49
3.2.3	Logika Sistem Peringatan Dini	49
3.2.4	Perancangan Database	51
3.2.5	Penghostingan Website	52
3.3	Perancangan Pengujian Software	52
3.3.1	Pengujian Dengan Pagespeed	52
3.3.2	Pengujian Dengan GtMetrix	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		54
4.1	Hasil Perancangan	54
4.1.1	Hasil Perancangan Hardware	54
4.1.2	Hasil Perancangan Software	55
4.2	Hasil Pengujian	56
4.2.1	Uji Pengukuran Tegangan Kerja Perangkat	56

4.2.2	Pengujian Sensor.....	58
4.2.3	Pengujian Alat Monitoring Lingkungan	64
4.2.4	Hasil Pengujian Fitur Peringatan dini	68
4.2.5	Hasil Pengujian Performance Website.....	70
4.3	Analisa Data	72
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor DHT22 [54]	20
Gambar 2. 2 Sensor MQ-7	20
Gambar 2. 3 Sensor MQ-135 [58]	21
Gambar 2. 4 Sensor LDR [12]	21
Gambar 2. 5 Raindrop Module Sensor [12]	22
Gambar 2. 6 Sensor Anemometer	22
Gambar 2. 7 Mikrokontroler ESP 32 [67]	24
Gambar 2. 8 Pinout ESP 32	25
Gambar 2. 9 Solar Panel [73]	27
Gambar 3. 1 Proses Kerangka Penelitian	38
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian	39
Gambar 3. 3 Blog Diagram	40
Gambar 3. 4 Skematik Layout Hardware	40
Gambar 3. 5 Flowchart Hardware	42
Gambar 3. 6 Alur Kerja Sistem	47
Gambar 3. 7 Flowchart Software	48
Gambar 3. 8 Desain Interface website	49
Gambar 3. 9 Tampilan Tabel Database	51
Gambar 3. 10 Tampilan Website Rumahweb	52
Gambar 3. 11 Tampilan website pagespeed	52
Gambar 3. 12 Tampilan website GtMetrix	53
Gambar 4. 1 Hasil Perangkat Keras	55
Gambar 4. 2 Tampilan Website	56
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Sensor dan Alat Standar	61
Gambar 4. 4 Grafik Pengukuran Lingkungan Pertanian	66
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Dengan Pagespeed	70
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Dengan GTmatrix	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Bidang Sistem Monitoring Lingkungan.....	10
Tabel 2. 2 IoT Pada Bidang Pertanian	11
Tabel 2. 3 Baku Mutu Udara Ambien Nasional.....	15
Tabel 2. 4 Spesifikasi ESP32	24
Tabel 2. 5 Teknologi IoT Pada Berbagai Bidang.....	27
Tabel 2. 6 Perbandingan Ukuran Jaringan	29
Tabel 2. 7 Penelitian Terdahulu	32
Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen	44
Tabel 4. 1 Hasil Uji fungsi Komponen sesuai spesifikasi.....	56
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Akurasi Sensor.....	59
Tabel 4. 3 Pengujian Standar Deviasi Sensor	62
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Alat.....	65
Tabel 4. 5 Hasil pengujian peringatan dini kelembaban tanah	69
Tabel 4. 6 Hasil pengujian peringatan dini kualitas udara	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing 1
Lampiran 3	Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing 2
Lampiran 4	Lembar Bimbingan TA Pembimbing 1
Lampiran 5	Lembar Bimbingan TA Pembimbing 2
Lampiran 6	Lembar Rekomendasi Ujian TA
Lampiran 7	Lembar Revisi Ujian TA
Lampiran 8	Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian TA
Lampiran 9	Lembar surat izin penelitian dan pengambilan data di Mitra
Lampiran 10	Lembar surat pengujian alat di Laboratorium jurusan teknik kimia.
Lampiran 11	Lembar LoA (Letter of Acceptance) dari jurnal terkait
Lampiran 12	Naskah Jurnal Penelitian
Lampiran 13	Dokumentasi Pengujian Alat

DAFTAR SINGKATAN

ADC	: Analog to Digital Converter
AQI	: Air Quality Index
AWS	: Automatic Weather Station
BMKG	: Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
BMS	: Battery Management System
CO	: Carbon Monoxide
CO ₂	: Carbon Dioxide
CSS	: Cascading Style Sheets
GPIO	: General Purpose Input Output
GND	: Ground
GPS	: Global Positioning System
HTML	: HyperText Markup Language
HTTP	: HyperText Transfer Protocol
HTTPS	: HyperText Transfer Protocol Secure
IoT	: Internet of Things
LCD	: Liquid Crystal Display
LDR	: Light Dependent Resistor
LoRa	: Long Range
LPWAN	: Low Power Wide Area Network
pH	: Potential of Hydrogen
PHP	: Hypertext Preprocessor
PPM	: Parts Per Million
PWM	: Pulse Width Modulation
SCC	: Solar Charge Controller
SCL	: Serial Clock Line
SDA	: Serial Data
SEO	: Search Engine Optimization
TLS	: Transport Layer Security
USB	: Universal Serial Bus
VCC	: Voltage Common Collector / Voltage at the Common Collector
WiFi	: Wireless Fidelity