

**SISTEM MONITORING DAN PREDIKSI KUALITAS TANAH UNTUK
BUDIDAYA ANGGUR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA
*RANDOM FOREST***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu
(S1) Pada Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo



BAGAS SETO WIGUNA

20533331

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Bagas Seto Wiguna
NIM : 20533331
Program Studi : Teknik Informatika
Fakulta : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Dan Prediksi Kualitas Tanah Untuk Budidaya
Anggur Berbasis IoT Menggunakan Algoritma *Random Forest*

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 6 Agustus 2025

Menyetujui,

Adi Fajaryanto Cobantoro, S. Kom., M. Kom.

NIK. 19840924 201309 13

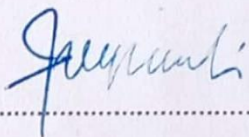
(Dosen Pembimbing Utama)

Sugianti, S. SI., M. Kom.

NIK. 19780505 201101 13

(Dosen Pembimbing Pendamping)


:


:

Mengetahui,

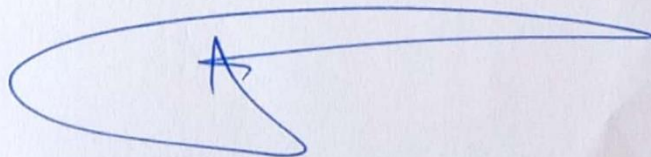
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Informatika



(Edy Kurniawan, S. T., M. T.)

NIK. 19771026 200810 12



(Adi Fajaryanto Cobantoro, S. Kom., M. Kom)

NIK. 19840924 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bagas Seto Wiguna

NIM : 20533331

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Sistem Monitoring Dan Prediksi Kualitas Tanah Untuk Budidaya Anggur Berbasis IoT Menggunakan Algoritma Random Forest” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah , gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 6 Agustus 2025

Mahasiswa,



Bagas Seto Wiguna

20533331

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Bagas Seto Wiguna
NIM : 20533331
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Dan Prediksi Kualitas Tanah Untuk
Budidaya Anggur Berbasis IoT Menggunakan Algoritma
Random Forest

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1)

pada: Hari : Selasa
Tanggal : 29 Juli 2025

Dosen Penguji,

Adi Fajaryanto Cobantoro, S. Kom., M. Kom

NIK. 19840924 201309 13

(Ketua Penguji)

Angga Prasetyo, ST., M. Kom

NIK. 19820819 201112 13

(Anggota Penguji I)

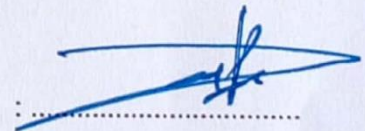
Ir. Moh. Bhanu Setyawan, S.T., M. Kom

NIK. 19800225 201309 13

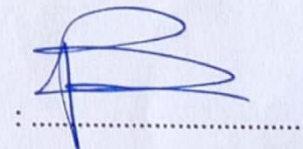
(Anggota Penguji II)



:



:



:

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Informatika



(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)

NIK. 19771026 200810 12



(Adi Fajaryanto Cobantoro, S. Kom., M. Kom)

NIK. 19840924 201309 13

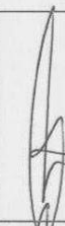
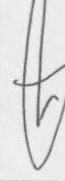
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

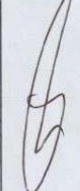
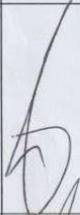
PEMBIMBING I

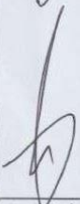
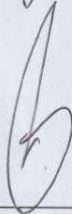
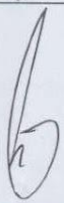
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Bagas Seto Wiguna
NIM : 20533331
Judul Skripsi : Sistem Monitoring dan Prediksi Kualitas Tanah Untuk Budidaya Anggur
Menggunakan Sensor IoT dan Algoritma Random Forest Berbasis Web
Dosen Pembimbing Utama : Adi Fajaryanto C., S.kom., M.kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	8/29/10		Pengajuan Tema dan konsep Penelitian	
2	18/29/10	Bab 1	Menjelaskan Latar belakang dengan metode piramida terbalik	
3	29/29/10	Bab 1	Penambahan referensi dan Penelitian terkait	
4	11/29/12	Bab 1-11	Penambahan penjelasan di algoritma Random forest dan IoT	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	20/29 12	Bab 1-III	Penambahan pada latar belakang dan membuat diagram pada bab III	
6	23/29 12	Bab 1-III	Ditambahkan teori pada bab I menurut ahli	
7	27/29 12	Bab 1-III	Perbaikan pada daftar pustaka dan spasi	
8	30/25 12		ACC Sempurna	
9	15/25 5	Sistem (Alat IoT)	Menambahkan server database untuk Penyimpanan	
10	22/25 5	Sistem (Alat IoT)	Dapat data yang lebih akurat dari Alat	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	2/25 /6	Bab III	Perbaikan pada Skema Perangkat Alar IoT	
12	5/25 /6	Sistem (Website)	Perbaikan pada tampilan Riwayat Prediksi	
13	12/25 /6	Sistem (Website)	Papat mengambil data dari database dan langsung menampilkan data di tampilan dashboard	
14	16/25 /6	Bab 4	Perbaikan pada Gambar dan Data dari pengujian.	
15	3/25 /6	Bab 4	Penambahan pada Pengujian	
16	10/25 /67		ACC Sidang	

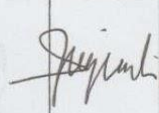
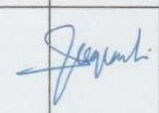
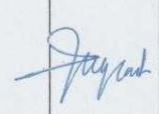
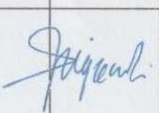
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

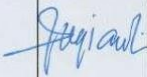
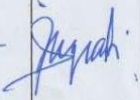
PEMBIMBING II

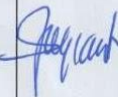
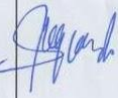
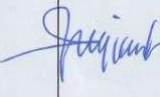
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Bagas Seto Wiguna
NIM : 20533331
Judul Skripsi : Sistem Monitoring dan Prediksi Kualitas Tanah Untuk Budidaya Anggur
Menggunakan Sensor IoT dan Algoritma Random Forest Berbasis web
Dosen Pembimbing Pendamping : Sugianti, S.Si., M.kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	15/25 1	Bab I, II	Bab I revisi Bab II revisi	
2	16/25 1	Bab I, II	Revisi	
3	20/25 1	Bab III	Revisi typo rancangan sistem jumlah data revisi	
4	22/25 1	Bab II, III	Hal 9-5 Hal 15-16 Hal 29	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	24/12/25	AEC Sempu		
6	12/6/25	Demo Sistem		
7	1/7/25	Bab I	Latar belakang	
8	3/7/25	Bab I, II Bab III	Oke . Rancangan	
9	9/7/25	Bab III Bab IV.	Rancangan Penulisan redaksi gambar	
10	10/7/25	Bab IV Bab V	AEC	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	14/7 2025	Abstrak	Revisi	
12	15/7 2025	Abstrak Artikel	Revisi	
13	17/7 2025	Abstrak	Revisi	
14	18/7 2025	Abstrak	ACC	
15	21/7/25		ACC Sidang	
16				

SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI SKRIPSI



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN
Jalan Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia
Telp. (0352) 481124, Fax (0352) 461796, e-mail : lib@umpo.ac.id
website : www.library.umpo.ac.id
TERAKREDITASI A
(SK Nomor 000137/ LAP.PT/ III.2020)
NPP. 3502102D2014337

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah ilmiah dengan rincian sebagai berikut :

Nama : Bagas Seto Wiguna
NIM : 20533331
Judul : "SISTEM MONITORING DAN PREDIKSI KUALITAS TANAH UNTUK BUDIDAYA
ANGGUR MENGGUNAKAN SENSOR IOT DAN ALGORITMA RANDOM FOREST BERBASIS WEB"
Fakultas / Prodi : Teknik Informatika

Dosen pembimbing :

1. Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom.,M.Kom.
2. Sugianti, S.SI.,M.Kom.

Telah dilakukan check plagiasi berupa **SKRIPSI** di Lembaga Layanan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar **18 %**

Demikian surat keterangan dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 14/07/2025
Kepala Lembaga Layanan Perpustakaan



Yolan Priatna, S.IIP., M.A
NIK. 1992052820220921

NB: Dosen pembimbing dimohon untuk melakukan verifikasi ulang terhadap kelengkapan dan keaslian karya beserta hasil cek Turnitin yang telah dilakukan

SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI ARTIKEL



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN
Jalan Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia
Telp. (0352) 481124, Fax (0352) 461796, e-mail : lib@umpo.ac.id
website : www.library.umpo.ac.id
TERAKREDITASI A
(SK Nomor 000137/ LAP.PT/ III.2020)
NPP. 3502102D2014337

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah ilmiah dengan rincian sebagai berikut :

Nama : Bagas Seto Wiguna
NIM : 20533331
Judul : SISTEM MONITORING DAN PREDIKSI KUALITAS TANAH UNTUK BUDIDAYA
ANGGUR MENGGUNAKAN SENSOR IOT DAN ALGORITMA RANDOM FOREST BERBASIS WEB
Fakultas / Prodi : Teknik Informatika

Dosen pembimbing :

1. Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom.
2. Sugianti, S.Si., M.Kom.

Telah dilakukan check plagiasi berupa **ARTIKEL** di Lembaga Layanan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar **15 %**

Demikian surat keterangan dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 15/08/2025
Kepala Lembaga Layanan Perpustakaan



Yolan Priatna, S.IIP., M.A
NIK. 1992052820220921

NB: Dosen pembimbing dimohon untuk melakukan verifikasi ulang terhadap kelengkapan dan keaslian karya beserta hasil cek Turnitin yang telah dilakukan

MOTTO

"Data bicara, teknologi bekerja, hasil berkarya untuk bumi yang lebih subur."

"Dengan tekad, inovasi, dan doa, tanah yang baik akan menumbuhkan hasil terbaik."

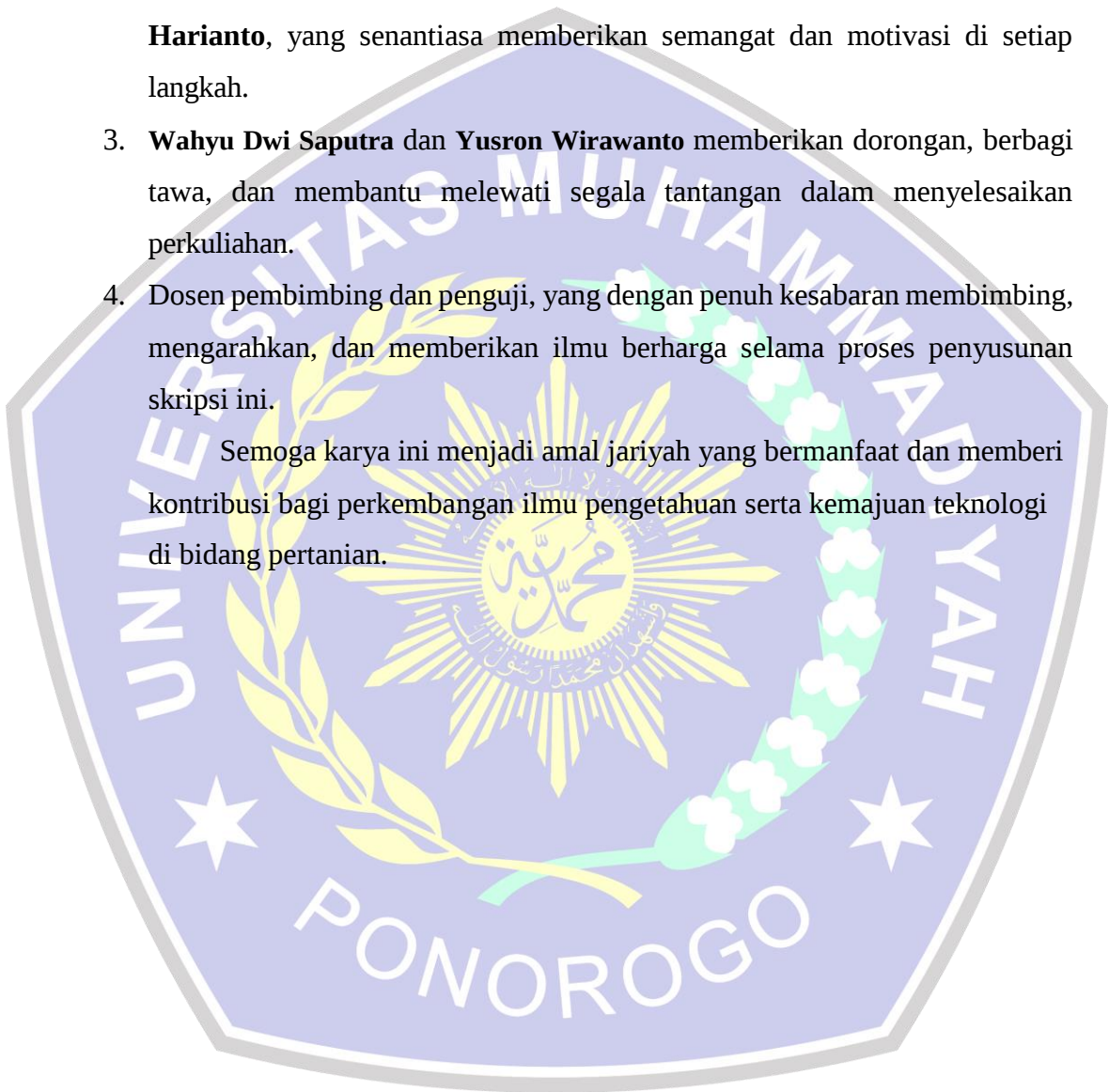


HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. **Bapak Alwi dan Ibu Sri** yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan tanpa batas sepanjang hidup penulis.
2. **Dimas Rokhim Dwi Saputra, Wildan Syauqi Robbi, Nabil Fadlila Alifian Harianto**, yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi di setiap langkah.
3. **Wahyu Dwi Saputra dan Yusron Wirawanto** memberikan dorongan, berbagi tawa, dan membantu melewati segala tantangan dalam menyelesaikan perkuliahan.
4. Dosen pembimbing dan penguji, yang dengan penuh kesabaran membimbing, mengarahkan, dan memberikan ilmu berharga selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga karya ini menjadi amal jariyah yang bermanfaat dan memberi kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta kemajuan teknologi di bidang pertanian.



SISTEM MONITORING DAN PREDIKSI KUALITAS TANAH UNTUK BUDIDAYA ANGGUR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST

Bagas Seto Wiguna, Adi Fajaryanto Cobantoro, Sugianti

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah

Ponorogo e-mail : bagaseto1234@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya anggur membutuhkan kualitas tanah yang sesuai, namun pemantauan kondisi tanah secara manual sering mengalami keterbatasan dalam ketepatan dan kecepatan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem monitoring dan prediksi kualitas tanah berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan integrasi algoritma *Random Forest* untuk mendukung budidaya anggur. Sistem ini menggunakan sensor pH dan kelembapan yang terhubung ke mikrokontroler ESP32 dan mengirimkan data secara *real-time* ke *database MySQL*, lalu dianalisis melalui antarmuka web. Algoritma *Random Forest* memproses data melalui tiga pohon keputusan untuk mengklasifikasikan kondisi tanah ke dalam tiga kategori: Normal, Peringatan, dan Kritis. Metode penelitian mencakup perancangan alat, pengumpulan data dari lahan anggur di Ponorogo, serta pengujian sistem menggunakan metode *White-box* dan *Black-box*. Hasil penelitian menunjukkan sistem mampu memantau dan mengklasifikasikan kondisi tanah dengan tingkat keakuratan yang baik, serta memberikan tampilan antarmuka yang mudah diakses oleh pengguna. Kesimpulannya, sistem memiliki pengalaman bahwa kondisi tanah yang lebih baik untuk budidaya anggur adalah pH 6,6 sampai 7,5 dan kelembapan 20% sampai 30%.

Kata kunci: *Internet of Things*, *Random Forest*, kualitas tanah, anggur, pH tanah, kelembaban.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Sistem Monitoring dan Prediksi Kualitas Tanah untuk Budidaya Anggur Berbasis IoT Menggunakan Algoritma Random Forest” dengan baik dan tepat waktu.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penyusunan skripsi ini tidak akan terlaksana tanpa adanya bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Sugianti, S.SI., M.Kom. selaku dosen pembimbing 2 yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan dukungan dan arahan selama masa studi.
4. Bapak Angga Prasetyo, ST., M.Kom dan Bapak Ir. Moh. Bhanu Setyawan, S.T., M. Kom., selaku dosen penguji, yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Informatika, atas ilmu, pengalaman, dan bimbingan yang telah diberikan selama masa studi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi saya sendiri, pembaca, dan pihak-pihak yang memerlukan, khususnya dalam pengembangan teknologi berbasis IoT di bidang pertanian.

Ponorogo, 8 Agustus 2025

Bagas Seto Wiguna



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA BIMBINGAN.....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING I	v
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING II	viii
SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI SKRIPSI	xi
SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI ARTIKEL	xii
MOTTO	xiii
HALAMAN PERSEMBAHAN	xiv
ABSTRAK	xv
KATA PENGANTAR	xvi
DAFTAR ISI	xviii
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR TABEL	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	2
1.4 Tujuan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Tanaman Anggur.....	7
2.3 <i>Random Forest Regression</i>	8
2.4 <i>Internet Of Things</i>	8
2.5 Arduino IDE.....	9
2.6 ESP32.....	10
2.7 <i>Liquid crystal display</i>	11
2.8 Sensor PH Tanah.....	11
2.9 <i>Soil moisture sensor</i>	12
2.10 <i>Flowchart</i>	13
2.11 Pengujian Sistem	14

BAB 3 METODE PENELITIAN	16
3.1 Analisis Kebutuhan Sistem.....	17
3.2 Perancangan Skema Alat.....	20
3.3 Perancangan Sistem.....	22
3.4 Implementasi	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Gambaran Sistem	28
4.2 Implementasi Hardware	30
4.3 Implementasi Web.....	33
4.4 Implementasi Algoritma <i>Random Forest</i>	36
4.5 Pengujian Sistem	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Arduino IDE</i>	10
Gambar 2.2 <i>NodeMCU ESP32</i>	10
Gambar 2.3 <i>Liquid Crystal Display</i>	11
Gambar 2.4 Sensor pH Tanah.....	12
Gambar 2.5 <i>Soil Sensor</i>	12
Gambar 3. 1 Alur Tahapan Penelitian	16
Gambar 3. 2 Model Alur Sistem	19
Gambar 3. 3 Perancangan Skema Alat	20
Gambar 3. 4 Perancangan Sistem.....	23
Gambar 4. 1 Diagram Alur	28
Gambar 4. 2 Rangkaian Alat	30
Gambar 4. 3 Tampilan Alat	31
Gambar 4. 4 Gambar Dilapangan	32
Gambar 4. 5 Ketika Tidak Ada Data Masuk	34
Gambar 4. 6 Ketika Ada Data Masuk.....	34
Gambar 4. 7 Tampilan Riwayat Ketika Data Masuk.....	35
Gambar 4. 8 Ketika Klik Tombol Hapus Riwayat	35
Gambar 4. 10 Tampilan Riwayat Ketika Berhasil Dihapus.....	36
Gambar 4. 11 Implementasi code algoritma <i>Random Forest</i>	45
Gambar 4. 12 Kode Program <i>White-Box Testing</i>	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	4
Tabel 2.2 Komponen <i>Flowchart</i>	13
Tabel 3.1 Aturan Pohon Keputusan	24
Tabel 4.1 Contoh Hasil Output Dari Alat	32
Tabel 4.2 Pengujian <i>White-Box</i>	51
Tabel 4.3 Pengujian <i>Black-Box</i>	53

