



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – KOMPUTER

SISTEM MONITORING KONDISI TANAH DAN
KETINGGIAN AIR PADA PENGAIRAN TANAMAN BAWANG
MERAH BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN
WIRELESS SENSOR NETWORK (WSN)

Syamsul Rizal Hasibuan

18.12.032

Dosen pembimbing

Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST., MT

Ir. Kartiko Ardi Wibowo, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

2023



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

SKRIPSI – KOMPUTER

**SISTEM MONITORING KONDISI TANAH DAN KETINGGIAN
AIR PADA PENGAIRAN TANAMAN BAWANG MERAH
BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN WIRELESS
SENSOR NETWORK (WSN)**

**Syamsul Rizal Hasibuan
18.12.032**

**Dosen pembimbing
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT
Ir. Kartiko Ardi Wibowo, MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
2023**



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Syamsul Rizal Hasibuan
NIM : 1812032
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Komputer S-1
Masa Bimbingan : Semester Ganjil 2022/2023
Judul Skripsi : **Sistem Monitoring Kondisi Tanah Dan Ketinggian Air Pada Pengairan Tanaman Bawang Merah Berbasis Web Dengan Menggunakan Wireless Sensor Network (WSN)**

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 31 Januari 2023
Nilai : **79**

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, S.T., M.T
NIP. Y. 1030100361

Sekretaris Majelis Penguji

Sotyo Hadi, S.T., M.T.
NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Sotyo Hadi, S.T., M.T.
NIP. Y. 1039700309

Dosen Penguji II

Michael Ardita, S.T., M.T.
NIP. P. 1031000434



LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM MONITORING KONDISI TANAH DAN KETINGGIAN
AIR PADA PENGAIRAN TANAMAN BAWANG MERAH
BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN WIRELESS
SENSOR NETWORK (WSN)**

SKRIPSI


**Syamsul Rizal Hasibuan
18.12.032**


**Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Komputer
Institut Teknologi Nasional Malang**

Diperiksa Dan Disetujui :


Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Eng. Aryanto Soetedjo, ST., MT
NIP. Y. 1030800417


Ir. Kartiko Ardi Wibowo, MT
NIP. Y. 1031400475

**Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1**


Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT
NIP. B. 1030100361

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH SWT atas segala rahmat dan kuasaNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Skripsi ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari banyak pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Papa Saleh Hasibuan, Mama Siti Aisah, Adik Winda Alfian Hasibuan, Belinda Putri Dwiyantri yang tak pernah henti memberikan bantuan doa, kasih sayang, bimbingan, dukungan, motivasi dan fasilitas pendukung pada penulis.
2. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D, selaku rektor ITN Malang.
3. Dr. Eng. I Komang Somawirata, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
4. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, S.T., M.T dan Ir. Kartiko Ardi Wibowo, M.T selaku dosen pembimbing yang penuh kesabaran.
5. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S1 yang selalu membantu ketika ada kesulitan yang penulis temui.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro ITN Malang yang selalu mendukung satu sama lain.

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Malang, Januari 2023

Penulis

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syamsul Rizal Hasibuan
NIM : 18.12.032
Jurusan / Kosentrasi : Teknik Elektro S-1 / Komputer
ID KTP/ Paspor : 3513172804010002
Alamat : Dusun Krajan RT 013 RW 001, Desa
Brumbungan Kidul, Kecamatan Maron,
Kabupaten Probolinggo 67276
Judul Skripsi : SISTEM MONITORING KONDISI TANAH
DAN KETINGGIAN AIR PADA
PENGAIRAN TANAMAN BAWANG
MERAH BERBASIS WEB DENGAN
MENGUNAKAN WIRELESS SENSOR
NETWORK (WSN)

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 13 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



(Syamsul Rizal Hasibuan)

18.12.032

ABSTRAK

SISTEM MONITORING KONDISI TANAH DAN KETINGGIAN AIR PADA PENGAIRAN TANAMAN BAWANG MERAH BERBASIS WEB DENGAN MENGUNAKAN WIRELESS SENSOR NETWORK (WSN)

Syamsul Rizal Hasibuan
Aryuanto Soetedjo
Kartiko Ardi Wibowo
rsyamsul522@gmail.com

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan dan memiliki arti penting bagi masyarakat. Salah satu masalah yang dihadapi pemilik sawah yang lahannya jauh dari rumah membuat pemilik sawah sulit untuk memantau kondisi lahannya secara rutin. Untuk mengatasi permasalahan diatas, penulis mempunyai ide untuk merancang dan membuat suatu alat untuk meringankan permasalahan yang dihadapi pemilik sawah yaitu membuat sistem monitoring melalui website. Pada penelitian ini digunakan sensor kelembaban tanah untuk mengukur kelembaban tanah, sensor ketinggian air untuk mengukur ketinggian air, sensor DHT11 untuk mengukur suhu udara sekitar, ESP32 sebagai mikrokontroler yang membaca masukan dari sensor pada sistem lahan/sawah. ESP32 terhubung ke jaringan WiFi dan data akan dipantau melalui situs web, untuk melihat grafik dengan parameter dan melihat riwayat pemantauan dari waktu ke waktu. Dan dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian sensor dan website baik dari segi pengiriman maupun penerimaan data telah berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Pengujian akurasi sensor kelembaban tanah menggunakan soil moisture tester memiliki persentase error sebesar 1,3%. Pengujian nilai akurasi sensor pada ketinggian air menggunakan penggaris dan memiliki persentase error sebesar 0,89%. Pengujian nilai akurasi sensor suhu udara menggunakan thermometer digital memiliki persentase error sebesar 0,54%.

Kata Kunci : *Monitoring Tanaman Bawang Merah. Wireless Sensor Network*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Bawang Merah.....	7
2.2 Microcontroler ESP32	8
2.3 Sensor Soil Moisture (YL-69)	10
2.4 Sensor Water Level.....	11
2.5 Sensor Suhu DHT11	13
2.6 MySQL	14
2.7 Wireless Sensor Network(WSN)	15
2.8 Web Server	16
2.9 Notepad++	17
2.10 HTML	18

2.11	Visual Studio Code	18
2.12	XAMPP.....	19
BAB III		24
METODE PENELITIAN.....		25
3.1	Gambaran Umum Perancangan sistem	25
3.2	Blok Diagram Perancangan Sistem	25
3.3	Flowchart Web Sistem Monitoring.....	27
3.4	Flowchart Server.....	29
3.5	Perancangan Database Monitoring	30
3.6	Perancangan Desain Web Monitoring	30
3.7	Rancangan Pengujian Sistem Monitoring.....	31
3.8	Jadwal Kegiatan	32
BAB IV		33
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1	Pendahuluan.....	33
4.2	Hasil pengujian sensor	33
4.3	Hasil Tampilan Grafik Pada Website.....	34
4.4	Hasil Pengujian Keakuratan Alat dan Kondisi Lahan Tanaman Bawang Merah	36
	A. Pengujian kelembaban tanah	36
	B. Pengujian ketinggian permukaan air	42
	C. Pengujian suhu udara.....	47
4.5	Hasil pengujian data logger download.....	52
	A. Download PDF	52
	B. Download Exel	53

4.6	Hasil pengujian kestabilan jaringan	55
	A. Pengujian pada sistem monitoring.....	57
	B. Lost data	80
4.7	Hasil pengujian keakuratan nilai sensor.....	81
BAB V	85
PENUTUP.....	85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman bawang Merah	8
Gambar 2.2 NodeMCU ESP32	10
Gambar 2.3 Sensor Soil Moisture (YL-69)	11
Gambar 2.4 Sensor Water Level	13
Gambar 2.5 Sensor Suhu DHT11	14
Gambar 2.6 MySQL	14
Gambar 2.7 WSN	16
Gambar 2.8 Gambaran Umum Web Server	17
Gambar 2.9 Notepad++	17
Gambar 2.10 HTML	18
Gambar 2.11 Visual Studio Code	19
Gambar 2.12 XAMPP	19
Gambar 2.13 Soil moisture meter	20
Gambar 2.14 Thermometer digital	21
Gambar 2.15 Protokol HTTP	23
Gambar 3.1 Gambaran Umum Perancangan sistem	21
Gambar 3.2 Blok diagram Perancangan Sistem	22
Gambar 3.3 Flowchart Web Sistem Monitoring	24
Gambar 3.4 Flowchart server	25
Gambar 3.5 Perancangan Desain Web Monitoring	27
Gambar 4.1 Tampilan alat monitoring	29
Gambar 4.2 Grafik kelembaban tanah	30

Gambar 4.3 Grafik ketinggian permukaan air.....	31
Gambar 4. 4 Grafik suhu udara	31
Gambar 4.5 Tampilan website monitoring kelembaban tanah ..	32
Gambar 4.6 Tampilan pada LCD	33
Gambar 4.7 Pengukuran pada alat soil moisture tester	33
Gambar 4.8 Tampilan website monitoring kelembaban tanah ..	34
Gambar 4.9 Tampilan pada LCD	34
Gambar 4.10 Pengukuran pada alat soil moisture tester	35
Gambar 4.11 Tampilan website monitoring kelembaban tanah	36
Gambar 4.12 Tampilan pada LCD	36
Gambar 4.13 Pengukuran pada alat soil moisture tester	37
Gambar 4.14 Tampilan website monitoring ketinggian air.....	38
Gambar 4.15 Tampilan pada LCD	38
Gambar 4.16 kondisi ketinggian air pada kotak.....	39
Gambar 4.17 Tampilan website monitoring ketinggian air.....	39
Gambar 4.18 Tampilan pada LCD	40
Gambar 4.19 kondisi ketinggian air pada kotak.....	40
Gambar 4.20 Tampilan website monitoring ketinggian air.....	41
Gambar 4. 21 Tampilan pada LCD	41
Gambar 4. 22 kondisi ketinggian air pada kotak.....	42
Gambar 4. 23 Tampilan website monitoring suhu udara	43
Gambar 4.24 Tampilan pada LCD	43
Gambar 4. 25 Hasil pengukuran menggunakan thermometer digital.....	44

Gambar 4. 26 Tampilan website monitoring suhu udara	44
Gambar 4.27 Tampilan pada LCD	45
Gambar 4.28 Hasil pengukuran menggunakan thermometer digital.....	45
Gambar 4. 29 Tampilan website monitoring suhu udara	46
Gambar 4. 30 Tampilan pada LCD	46
Gambar 4.31 Hasil pengukuran menggunakan thermometer digital.....	47
Gambar 4.32 Data kelembaban tanah cetak PDF.....	48
Gambar 4.33 Data ketinggian permukaan air cetak PDF	48
Gambar 4.34 Data suhu udara cetak PDF	49
Gambar 4.35 Data kelembaban tanah cetak Exel.....	49
Gambar 4.36 Data ketinggian air cetak Exel.....	50
Gambar 4.37 Data suhu udara cetak Exel	50
Gambar 4.38 Hasil pengujian kecepatan jaringan 4G	51
Gambar 4.39 Hasil pengujian kecepatan jaringan 3G	52
Gambar 4.40 Hasil pengujian kecepatan jaringan 2G	52
Gambar 4.41 Data kelembaban tanah dan grafik pada website. 53	
Gambar 4.42 Data ketinggian air dan grafik pada website	54
Gambar 4.43 Data suhu udara dan grafik pada website	54
Gambar 4.44 Data kelembaban tanah dan grafik pada website. 55	
Gambar 4.45 Data ketinggian air dan grafik pada website	55
Gambar 4.46 Data suhu udara dan grafik pada website	56
Gambar 4.47 Data kelembaban tanah dan grafik pada website. 56	

Gambar 4.48 Data ketinggian air dan grafik pada website	57
Gambar 4. 49 Data suhu udara dan grafik pada website	57
Gambar 4.50 Data kelembaban tanah dan grafik pada website.	58
Gambar 4.51 Data ketinggian air dan grafik pada website	58
Gambar 4.52 Data suhu udara dan grafik pada website	59
Gambar 4.53 Data kelembaban tanah dan grafik pada website.	59
Gambar 4.54 Data ketinggian air dan grafik pada website	60
Gambar 4.55 Data suhu udara dan grafik pada website	60
Gambar 4.56 Data kelembaban tanah dan grafik pada website.	61
Gambar 4.57 Data ketinggian air dan grafik pada website	61
Gambar 4.58 Data suhu udara dan grafik pada website	62
Gambar 4.59 Data suhu udara dan grafik pada website	62
Gambar 4.60 Data ketinggian air dan grafik pada website	63
Gambar 4.61 Data suhu udara dan grafik pada website	63
Gambar 4.62 Data kelembaban tanah dan grafik pada website.	64
Gambar 4.63 Data ketinggian air dan grafik pada website	64
Gambar 4.64 Data suhu udara dan grafik pada website	65
Gambar 4.65 Data kelembaban tanah dan grafik pada website.	65
Gambar 4.66 Data ketinggian air dan grafik pada website	66
Gambar 4.67 Data suhu udara dan grafik pada website	66
Gambar 4.68 Data kelembaban tanah dan grafik pada website.	67
Gambar 4.69 Data ketinggian air dan grafik pada website	67
Gambar 4.70 Data suhu udara dan grafik pada website	68
Gambar 4.71 Data kelembaban tanah dan grafik pada website.	68

Gambar 4.72 Data ketinggian air dan grafik pada website	69
Gambar 4.73 Data suhu udara dan grafik pada website	69
Gambar 4.74 Data kelembaban tanah dan grafik pada website.	70
Gambar 4.75 Data ketinggian air dan grafik pada website	70
Gambar 4.76 Data suhu udara dan grafik pada website	71
Gambar 4.77 Data kelembaban tanah dan grafik pada website.	71
Gambar 4.78 Data ketinggian air dan grafik pada website	72
Gambar 4.79 Data suhu udara dan grafik pada website	72
Gambar 4.80 Data kelembaban tanah dan grafik pada website.	73
Gambar 4.81 Data ketinggian air dan grafik pada website	73
Gambar 4.82 Data suhu udara dan grafik pada website	74
Gambar 4.83 Data kelembaban tanah dan grafik pada website.	74
Gambar 4.84 Data ketinggian air dan grafik pada website	75
Gambar 4.85 Data suhu udara dan grafik pada website	75
Gambar 4.86 Lost data pada kelembaban tanah	76
Gambar 4.87 Lost data pada kelembaban tanah	76
Gambar 4. 88 Lost data pada suhu udara	76
Gambar 4.89 Hasil perhitungan data sensor	77
Gambar 4.90 Hasil analysis wireshark	79
Gambar 4.91 Hasil perhitungan delay	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	9
Tabel 3.1	25
Tabel 3.2	27
Tabel 4.1	78