



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERANCANGAN NODAL *WIRELESS SENSOR NETWORK* (WSN)
PADA PENGUKURAN PH DAN KELEMBABAN TANAH UNTUK
PERTANIAN PRESISI 4.0**



LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
NAUFAL ALMARZUQ
41421110050

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PERANCANGAN NODAL *WIRELESS SENSOR NETWORK* (WSN)
PADA PENGUKURAN PH DAN KELEMBABAN TANAH UNTUK
PERTANIAN PRESISI 4.0**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : Naufal Almarzuq A S
N.I.M. : 41421110050
PEMBIMBING : Galang Persada Nurani Hakim, ST., MT., IPM

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Naufal Almarzuq
NIM : 41421110050
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Perancangan Nodal *Wireless Sensor Network* (WSN) pada Pengukuran PH dan Kelembaban Tanah untuk Pertanian Presisi 4.0

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil pembuatan laporan tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Kedepannya, jika dalam penyusunan laporan tugas akhir ini ditemukan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan peraturan Universitas Mercu Buana. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Tangerang, 24 Juli 2023




Naufal Almarzuq

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Naufal Almarzuq
NIM : 41421110050
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Nodal *Wireless Sensor Network* (WSN) untuk Pengukuran PH dan Kelembaban Tanah untuk Pertanian Presisi 4.0

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Pembimbing : Galang Persada Nurani Hakim, ST., MT., IPM
NIDN/NIDK/NIK : 0304128502

Tanda Tangan



Ketua Penguji : Bagus Tri Prasetyo, ST., MT.
NIDN/NIDK/NIK : 8813901019



Anggota Penguji : Prof. Andi Adriansyah, M.Eng
NIDN/NIDK/NIK : 0327027002



Jakarta, 24 Juli 2023

Mengetahui,

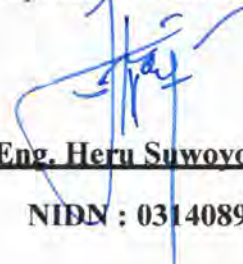
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT.

NIDN : 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc.

NIDN : 0314089201

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas kehadiran-Nya. Rahmat dan hidayah-Nya membuat penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Sholawat dan Salam senantiasa kami panjatkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah mengubah zaman jahiliyah menjadi zaman ilmu.

Tujuan penulisan laporan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Elektro dari Universitas Mercu Buana. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan baik lisan maupun tulisan dari berbagai sumber. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan berkontribusi dalam penyelesaian karya ini. Terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kelancaran dan kesempatan penulis untuk hidup hingga detik ini.
2. Orang tua serta keluarga yang selalu mendukung penulis dalam keadaan apapun baik hal moril maupun materil.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc selaku koordinator tugas akhir yang selalu memberikan pengarahan, waktu, dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.
5. Bapak Galang Persada Nurani Hakim, ST., MT. selaku Pembimbing yang memberikan perhatian, waktu dan solusi dari setiap masalah yang dihadapi sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.
6. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
7. Serta berbagai pihak yang tidak mungkin dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan masukan sampai laporan tugas akhir ini selesai.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki dalam pembuatan laporan ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan karya ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya dan memohon ampunan kepada Allah SWT. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan dapat dijadikan referensi bagi semua pihak khususnya mahasiswa teknik elektro.

Tangerang, 24 Juli 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR PERSAMAAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metode Penelitian	3
1.5.1. Metode Studi Pustaka.....	3
1.5.2. Metode Observasi	3
1.5.3. Metode Wawancara	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Referensi	5
2.2. Sensor Kelembaban Tanah.....	8
2.3. Sensor pH Tanah	8
2.4. <i>Long Range</i> (LoRa) RFM96 915MHz.....	9
2.5. Modul NodeMCU ESP8266	10
2.6. <i>Wireless Sensor Network</i> (WSN)	11
2.7. Arduino Nano Board	11
2.8. Sensor INA219	12

2.9. <i>Lithium Battery 3.7 Volt</i>	12
2.10. <i>Solar Panel</i>	13
2.11. <i>Solar Controller MH-CD4214</i>	14
2.12. <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	15
BAB III PERANCANGAN ALAT	16
3.1. Diagram Blok	16
3.2. Perancangan Perangkat Keras	17
3.2.1 Perancangan Mekanik	17
3.2.2 Perancangan Elektronik	19
3.3. Perancangan Perangkat Lunak	20
3.4. Prinsip Kerja Alat	23
BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN.....	24
4.1. Hasil Perancangan	24
4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik	25
4.1.2 Hasil Perancangan Elektronik	26
4.2. Pengujian Alat	27
4.2.1 Perbandingan Nilai Antara Sensor pH dan Kelembaban Manual Dengan Sensor pH dan Kelembaban Digital	28
4.2.2 <i>Interval Waktu Pengiriman Data dari Transmitter Sampai Dengan Ter-upload di ThingSpeak</i>	34
4.2.3 <i>Interval Waktu dari Pengiriman Data Sampai Dengan Diterima Oleh Telegram</i>	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor Kelembaban Tanah.....	8
Gambar 2.2 Sensor pH Tanah	9
Gambar 2.3 LoRa RFM96.....	10
Gambar 2.4 Modul NodeMCU ESP8266.....	11
Gambar 2.5 Arduino Nano <i>Pinout</i>	12
Gambar 2.6 Sensor INA219	12
Gambar 2.7 <i>Lithium Battery 3.7 Vol</i>	13
Gambar 2.8 <i>Solar Panel</i>	14
Gambar 2.9 <i>Solar Controller MH-CD42</i>	15
Gambar 2.10 <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	15
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem.....	16
Gambar 3.2 <i>Transmitter Panel Module</i>	18
Gambar 3.3 <i>Receiver Panel Module</i>	19
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Trasmitter</i>	20
Gambar 3.5 Rangkaian <i>Receiver</i>	20
Gambar 3.6 <i>Flowchart Rangkaian</i>	22
Gambar 4.1 <i>Transmitter Panel Module</i>	25
Gambar 4.2 <i>Receiver Panel Module</i>	26
Gambar 4.3 Perancangan Elektronik Pemrograman <i>Trasmitter</i> dan <i>Receiver</i>	26
Gambar 4.4 Proses Pengambilan Data pH Melalui Sensor Digital dan Manual .	28
Gambar 4.5 Proses Pengambilan Data Kelembaban Melalui Sensor Digital dan Manual.....	29
Gambar 4.6 Tampilan Hasil Data pH dan Kelembaban dari Sensor Manual pada Telegram.....	29
Gambar 4.7 Tampilan Hasil Data pH dan Kelembaban pada <i>ThingSpeak</i>	30
Gambar 4.8 Parameter Waktu Dikirim dari <i>Transmitter</i>	35
Gambar 4.9 Parameter Waktu Diterima oleh <i>Receiver</i>	35
Gambar 4.10 Parameter Waktu Ter- <i>upload</i> di <i>ThingSpeak</i>	36
Gambar 4.11 Tampilan pada <i>ThingSpeak</i> Setelah Ter- <i>upload</i>	36

Gambar 4.12 Parameter Waktu Dikirim dari <i>Transmitter</i>	39
Gambar 4.13 Parameter Waktu Diterima oleh <i>Receiver</i>	40
Gambar 4.14. <i>Interval Waktu Response</i> dari Telegram Sampai diterima Kembali oleh Telegram Menggunakan <i>Stopwatch</i>	40
Gambar 4.15. Parameter Waktu diterima Telegram	41
Gambar 4.16. Tampilan pada Telegram.....	41



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Studi Literatur	7
Tabel 4.1 Komponen dan Bahan.....	27
Tabel 4.2 Pengukuran pH dan Kelembaban Tanah Percobaan 1	30
Tabel 4.3 Pengukuran pH dan Kelembaban Tanah Percobaan 2.....	30
Tabel 4.4 Pengukuran pH dan Kelembaban Tanah Percobaan 3.....	31
Tabel 4.5 <i>Interval</i> Waktu Pengiriman Data dari <i>Transmitter</i> Sampai Dengan Data Ter- <i>upload</i> di <i>ThingSpeak</i> dengan Jarak 50 Meter.....	37
Tabel 4.6 <i>Interval</i> Waktu Pengiriman Data dari <i>Transmitter</i> Sampai Dengan Data Ter- <i>upload</i> di <i>ThingSpeak</i> dengan Jarak 100 Meter.....	38
Tabel 4.7 <i>Interval</i> Waktu dari Pengiriman Data Sampai Dengan Diterima Oleh Telegram dengan Jarak 50 Meter	42
Tabel 4.8 <i>Interval</i> Waktu dari Pengiriman Data Sampai Dengan Diterima Oleh Telegram dengan Jarak 100 Meter	43

DAFTAR PERSAMAAN

4.2.1 Persentase Error	31
------------------------------	----

