

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SISTEM *SMART GREENHOUSE*  
BERBASIS ARDUINO NANO DAN JARINGAN KOMUNIKASI  
*LONG RANGE (LORA)***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat Strata - 1

Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Oleh :

**Windiardi Dwifakar Sugiono**

**20170120154**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Windiardi Dwifakar Sugiono  
NIM : 20170120154  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah tugas akhir "*Rancang Bangun Prototype Sistem Smart Greenhouse Berbasis Arduino Nano Dan Jaringan Komunikasi Long Range (Lora)*" merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta, Januari 2023

Yang Membuat Pernyataan

  
Windiardi Dwifakar Sugiono  
NIM : 20170120154

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya agar penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan baik. Dalam penyusunan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan, dukungan dan do'a dari banyak pihak. Pada kesempatan kali ini izinkan penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua saya, Ibu Lenawati dan Bapak Gatot Sugiono, atas do'a dan kasih sayang yang tulus serta selalu memberikan semangat untuk terus melangkah maju, terima kasih atas semua pengorbanan yang tidak ternilai harganya.
2. Kakak dan kedua adikku, Aries Prasetyo, Aulia Uzlifatul Jannah dan Yuza Alhabsyi Khaizan yang selalu mendo'akan, memberikan tawa dan semangat kepadaku.
3. Keluarga besar yang berada di Kab. Cirebon di Desa Pakusamben, terima kasih karena telah mendidiku menjadi lebih dewasa.

## **MOTTO**

“Hidup kita itu sebaiknya ibarat “bulan & matahari” dilihat orang atau tidak, ia tetap bersinar. Dihargai orang atau tidak, ia tetap menerangi. Diterimakasih atau tidak, ia tetap “berbagi”.”

(Bob Sadino)

“Jangan mati – matian menegejar yang tidak akan dibawa mati.”

(Gus Dur)

"Menunda hal yang mudah membuatnya sulit, dan menunda hal yang sulit membuatnya tidak mungkin."

(George H. Lorimer)

“Dua pejuang paling kuat adalah kesabaran dan waktu.”

(Leo Tolstoy)

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul “**Rancang Bangun *Prototype* Sistem *Smart Greenhouse* Berbasis *Arduino Nano* Dan Jaringan Komunikasi *Long Range (Lora)***” dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kerabat terdekat karena selama proses penulisan berlangsung selalu memberikan kritik dan saran yang membangun.

Tugas akhir ini tidak akan selesai tepat waktu jika tidak adanya bantuan, dukungan dan do'a dari orang-orang sekitar. Selama proses penyusunan penulis banyak mengalami hambatan, namun dengan bantuan, kerja sama dan bimbingan orang-orang dari berbagai pihak dan berkat bantuan dari Allah SWT sehingga penulis mendapat kemudahan untuk menyelesaikan tugas akhir. Sehubungan dengan hal tersebut penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya.
2. Kedua orang tua, kakak, kedua adik dan saudara yang telah memberikan bantuan, dukungan dan do'a selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Gunawan Budiyanto M.P., IPM. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas yang baik untuk pembelajaran selama perkuliahan.
4. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Karisma Trinanda putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah mengarahkan proses belajar-mengajar hingga terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir dalam program Pendidikan.
6. Bapak Widiasmoro, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Yudhi Ardiyanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II. Terima kasih karena telah membimbing dengan sabar dan tidak mempersulit jalan untuk

dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rezeki Nya kepada beliau.

7. Ibu Dr.Nur Hayati, S.ST., M.T. selaku dosen penguji. Terimakasih telah meluangkan waktunya untuk menjadi dosen penguji Tugas Akhir ini.
8. Seluruh staff laboratorium Teknik Elektro UMY.
9. Seluruh Dosen dan Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro UMY.
10. Alfikar R Tabanal selaku teman yang menemani dari awal kuliah hingga akhir kuliah, terimakasih selalu memberi motivasi untuk mengerjakan Tugas Akhir.
11. Prestio Aditya Bagus selaku teman dari Sekolah Dasar hingga saat ini yang selalu memberikan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Hamdika Munawwar selaku teman angkatan yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
13. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2017, khususnya kelas D.
14. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu karena telah membantu dalam proses penulisan tugas akhir. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan.

Penulis menyadari dalam pembuatan tugas akhir masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang dapat membangun agar dapat memperbaiki dan lebih mengembangkan untuk penelitian selanjutnya.

Akhir kata, besar harapan penulis agar tugas akhir dapat membantu dan membagikan manfaat serta ilmu bagi kita semua terutama bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, Januari 2023

Windiardi Dwitarkar Sugiono



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
INTISARI .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori .....	5
2.2.1 Budidaya Tanaman Mawar .....	5
2.2.2 Mikrokontroler .....	5
2.2.3 Arduino Nano .....	6
2.2.4 LoRa Ra-02 SX1278 (433MHz) .....	8
2.2.5 Pompa Air .....	9
2.2.6 Sensor DHT22 .....	9
2.2.7 Modul LDR .....	10
2.2.8 Sensor YL-69 .....	10
2.2.9 Sensor <i>MH-Rain Drop</i> .....	11

2.2.10 Kabel Pelangi.....	11
2.2.11 I2C LCD .....	12
2.2.12 LCD 20x4 .....	12
2.2.13 <i>Buzzer</i> .....	13
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>14</b>
3.1 Alat dan Bahan .....	14
3.1.1 Alat.....	14
3.1.2 Bahan .....	15
3.2 Waktu dan Tempat Perancangan Alat.....	16
3.3 Proses dan Tahap Perancangan Alat .....	16
3.4 Perancangan Alat.....	18
3.4.1 Perancangan <i>Hardware</i> .....	18
3.4.2 Perancangan <i>Software</i> .....	22
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>26</b>
4.1 Hasil Implementasi Alat.....	26
4.1.1 Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	28
4.1.2 Rangkaian <i>Receiver</i> .....	30
4.2 Pengukuran Daya Pada Alat.....	31
4.2.1 Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	31
4.2.2 Rangkaian <i>Receiver</i> .....	32
4.3 Pengambilan Data Suhu DHT22 .....	33
4.3.1 Nilai Suhu .....	33
4.4 Hasil Pengujian Sensor dan Aktuator.....	36
4.5 Pengambilan Data LoRa.....	37
4.5.1 Pengukuran Nilai NLOS.....	37
4.5.2 Pengukuran Nilai LOS.....	38
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino NANO .....	6
Gambar 2. 2 LoRa Ra-02 (433MHz).....	8
Gambar 2. 3 Pompa Air (12VDC).....	9
Gambar 2. 4 Pompa Air (5VDC).....	9
Gambar 2. 5 Sensor DHT22 .....	10
Gambar 2. 6 <i>Module</i> LDR.....	10
Gambar 2. 7 Sensor YL-69.....	11
Gambar 2. 8 Sensor <i>Rain Drop</i> .....	11
Gambar 2. 9 Kabel pelangi.....	12
Gambar 2. 10 I2C LCD .....	12
Gambar 2. 11 LCD 20x4 .....	13
Gambar 2. 12 Buzzer.....	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perencanaan .....	17
Gambar 3. 2 Diagram Blok Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	19
Gambar 3. 3 Diagram Blok Rangkaian <i>Receiver</i> .....	20
Gambar 3. 4 Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	21
Gambar 3. 5 Rangkaian <i>Receiver</i> .....	22
Gambar 3. 6 <i>Flowchart Transmitter</i> .....	23
Gambar 3. 7 <i>Flowchart Receiver</i> .....	25
Gambar 4. 1 Hasil Implementasi Keseluruhan (siang hari) .....	26
Gambar 4. 2 Hasil Implementasi Keseluruhan (malam hari).....	27
Gambar 4. 3 <i>Transmitter</i> .....	28
Gambar 4. 4 <i>Receiver</i> .....	30
Gambar 4. 5 Grafik Selisih Suhu Rata - Rata.....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Rentan Suhu antar Dataran Tinggi dengan.....	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Nano.....	6
Tabel 2. 3 Penjelasan Arduino Nano .....	7
Tabel 3. 1 Bahan Rancang Bangun <i>Prototype</i> Sistem <i>Smart Greenhouse</i> .....	14
Tabel 3. 2 Daftar Komponen yang dibutuhkan untuk membangun <i>Prototype</i> Sistem <i>Smart Greenhouse</i> .....	15
Tabel 4. 1 Tabel Jalur Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	28
Tabel 4. 2 Tabel Jalur Rangkaian <i>Receiver</i> .....	30
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Daya Konsumsi pada <i>Transmitter</i> .....	32
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Daya Konsumsi pada <i>Receiver</i> .....	33
Tabel 4. 5 Tabel Data Suhu Hari Ke-1 .....	34
Tabel 4. 6 Tabel Data Suhu Hari Ke-2 .....	34
Tabel 4. 7 Tabel Data Suhu Hari Ke-3 .....	34
Tabel 4. 8 Hasil Uji Coba Sensor dan Aktuator .....	36
Tabel 4. 9 Tabel Pengukuran Jarak Di Dalam Ruangan.....	37
Tabel 4. 10 Tabel Pengukuran Jarak Di Luar Ruangan.....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

<i>Hasil Prototype Greenhouse pada siang hari</i> .....	42
<i>Hasil Prototype Greenhouse pada malam hari</i> .....	44
<i>Rangkaian Transmitter</i> .....	45
<i>Rangkaian Receiver</i> .....	46
<i>Tampilan Data (normal) pada Receiver</i> .....	47
<i>Tampilan Data (error) pada Receiver</i> .....	48
<i>Codingan Transmitter</i> .....	49
<i>Codingan Receiver</i> .....	52