

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM IRIGASI SAWAH SECARA  
NIRKABEL MENGGUNAKAN RADIO FREKUENSI nRF24L01  
BERBASIS IoT**

***IRRIGATION SYSTEM DESIGN WIRELESS USING nRF24L01  
FREQUENCY RADIO BASED ON IoT***



**Disusun oleh**

**DANYANG ARIF PRAYOGO**

**16201040**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2019**

**RANCANG BANGUN SISTEM IRIGASI SAWAH SECARA  
NIRKABEL MENGGUNAKAN RADIO FREKUENSI nRF24L01  
BERBASIS IoT**

***IRRIGATION SYSTEM DESIGN WIRELESS USING nRF24L01  
FREQUENCY RADIO BASED ON IoT***

**Proposal Tugas Akhir ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh  
Gelar Diploma 3 (A.Md)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2019**

Disusun oleh  
**DANYANG ARIF PRAYOGO  
16201040**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.  
Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST., M.T.**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2019**



HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM IRIGASI SAWAH SECARA  
NIRKABEL MENGGUNAKAN RADIO FREKUENSI nRF24L01  
BERBASIS IoT**

***IRRIGATION SYSTEM DESIGN WIRELESS USING nRF24L01  
FREQUENCY RADIO BASED ON IoT***

Disusun oleh  
DANYANG ARIF PRAYOGO  
16201040

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I	: <u>Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng</u> (  ) NIDN. 0619028701
Pembimbing II	: <u>Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST., M.T.</u> (  ) NIDN. 0607129002
Penguji 1	: <u>Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.</u> (  ) NIDN. 0617068801
Penguji 2	: <u>Slamet Indrivanto, S.T., M.T</u> (  ) NIDN. 0622028804

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

 6/11/19

Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST., M.T.  
NIDN. 0607129002

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **DANYANG ARIF PRAYOGO**, menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “ **RANCANG BANGUN SISTEM IRIGASI SAWAH SECARA NIRKABEL MENGGUNAKAN RADIO FREKUENSI nRF24L01 BERBASIS IoT** ” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam tugas akhir saya ini.

Purwokerto, 12 November 2019

Yang menyatakan,

A green rectangular stamp with a decorative border. The text on the stamp includes "METERAI KEEMPAT" at the top, "Rp 6000" in the middle, and "ENAM RIBU RUPIAH" at the bottom. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

( Danyang Arif Prayogo )

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **Rancang Bangun Sistem Irigasi Sawah Secara Nirkabel Menggunakan Radio Frekuensi nRF24101 Berbasis IoT** ”.

Maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian Ahli Madya Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu, Bapak dan Keluarga serta kerabat tercinta yang telah memberikan motivasi serta doa kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
2. Bapak Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng. dan Bapak Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST., M.T. selaku pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Rekan - rekan *Kost Japan Culture* yang selalu bersama sama dalam perjuangan mencari ilmu dan bersedia membantu penulis dalam pengujian alat.
4. Keluarga D3 Teknik Telekomunikasi serta Saudara – saudari angkatan 2016 khususnya kelas B yang bersama sama berjuang menempuh pendidikan dan belajar bersama penulis.
5. Seluruh Dosen Studi D3 Teknik Telekomunikasi IT Telkom Purwokerto.
6. Saudara Muhammad Luthfi Hanan belajar, berjuang, dalam melakukan pengerjaan.
7. Saudara Khori Sulistio yang sangat membantu dalam segala hal dalam perancangan alat.
8. Saudara – saudara Team IoT yang bersama – sama belajar dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
9. Seluruh saudara – saudari pemuda Putra Jaya Liunggunung yang selalu mendukung terselesaikannya Tugas Akhir.
10. Semua pihak yang telah mendoakan, mendukung dan memberikan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir dan tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir yang penulis susun jauh dari sempurna, untuk itu dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan pada penyusunan penelitian selanjutnya. Untuk diskusi lebih lanjut tentang Tugas Akhir ini dapat menghubungi melalui *email* Danyang.ap07@gmail.com

Purwokerto, 12 November 2019

Penulis

( Danyang Arif Prayogo )

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>I</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>III</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>IX</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>XIII</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>14</b>
1.1    LATAR BELAKANG .....	14
1.2    RUMUSAN MASALAH .....	15
1.3    BATASAN MASALAH.....	16
1.4    TUJUAN.....	16
1.5    MANFAAT .....	16
1.6    SISTEMATIKA PENULISAN .....	16
<b>BAB 2 DASAR TEORI .....</b>	<b>18</b>
2.1    KAJIAN PUSTAKA .....	18
2.2    DASAR TEORI.....	20
2.2.1    Tanah Sawah.....	20
2.2.2    Irigasi .....	20
2.2.3    Arduino Nano .....	21
2.2.4    NodeMCU .....	21
2.2.5    Sensor Soil moisture.....	22
2.2.6    Motor Servo.....	22
2.2.7    Water sensor .....	23
2.2.8    Serial Peripheral Interface ( SPI ).....	24
2.2.9    nRF24L01+.....	24
2.2.10    Liquid Crystal Display .....	26
2.2.11    Inter Integrated Circuit (I2C) .....	26

<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN.....	28
3.1.1 LAPTOP .....	28
3.1.2 ARDUINO NANO .....	29
3.1.3 SENSOR SOIL MOISTURE.....	29
3.1.4 WATER SENSOR.....	29
3.1.5 MOTOR SERVO.....	29
3.1.6 NODE MCU .....	29
3.1.7 LIQUID CRYSTAL DISPLAY .....	30
3.1.8 NRF24L01+.....	30
3.1.9 ALUR PENELITIAN .....	30
2.2.1 STUDI LITERATUR .....	32
2.2.2 PERANCANGAN HARDWARE .....	32
2.2.3 PERANCANGAN SOFTWARE .....	42
2.2.4 PENGUJIAN .....	49
3.2 JADWAL Pengerjaan Tugas Akhir .....	51
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>52</b>
4.1 HASIL PERANCANGAN .....	52
4.2 PENGUJIAN RANGKAIAN .....	55
4.2.1 Pengujian Sensor Soilmoisture.....	55
4.2.2 Pengujian Water Sensor.....	57
4.2.3 Pengujian Pintu Air Menggunakan Motor Servo. ....	59
4.3 PENGUJIAN KONEKTIFITAS RADIO NRF24L01+ .....	60
<b>BAB 5 KESIMPULAN .....</b>	<b>65</b>
5.1 KESIMPULAN.....	65
5.2 SARAN.....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>67</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Nano .....	21
Gambar 2. 2 NodeMCU .....	21
Gambar 2. 3 Komperator LM393.....	22
Gambar 2. 4 Motor Servo.....	23
Gambar 2. 5 Sinyal PWM 0 o dan 30 o .....	23
Gambar 2. 6 Water sensor .....	23
Gambar 2. 7 Diagram Pewaktuan .....	24
Gambar 2. 8 nRF24L01 PA+LNA.....	25
Gambar 2. 9 Liquid Crystal Display .....	26
Gambar 2. 10 Start Sequence dan Stop Sequence.....	27
Gambar 2. 11 Inter Integrated Circuit .....	27
Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian.....	31
Gambar 3. 3 Blok Diagram sisi pengirim (Transmitter).....	33
Gambar 3. 4 Blok Diagram Penerima Receiver.....	34
Gambar 3. 5 Perancangan Arduino Nano dengan sensor Soil moisture .....	34
Gambar 3. 6 Rangkaian Arduino Nano dengan Motor Servo .....	35
Gambar 3. 7 Rangkaian Arduino Nano dengan Water sensor .....	36
Gambar 3. 8 Arduino Nano dengan Modul nRF24L01+ .....	37
Gambar 3. 9 Rangkaian Keseluruhan Pengirim.....	39
Gambar 3. 10 Perancangan NodeMCU dengan Modul nRF24L01 .....	39
Gambar 3. 11 Perancangan NodeMCU dengan LCD .....	40
Gambar 3. 12 Rangkaian Keseluruhan Penerima .....	41
Gambar 3. 13 Visualisasi Alat .....	42
Gambar 3. 14 Flowchart rangkaian pengirim. ....	44
Gambar 3. 15 Flowchart rangkaian penerima. ....	44
Gambar 3. 16 Tampilan Awal Firebase .....	45
Gambar 3. 17 Tampilan penamaan project baru. ....	45
Gambar 3. 18 Tampilan awal project baru.....	46
Gambar 3. 19 Membuat Database.....	46
Gambar 3. 20 Tampilan Database.....	47

Gambar 3. 21 Pengaturan Publikasi .....	47
Gambar 3. 22 kode rahasia.....	48
Gambar 3. 23 Tampilan awal MIT App Inventor .....	48
Gambar 3. 24 Tampilan awal aplikasi.....	49
Gambar 3. 25 Tampilan kedua aplikasi.....	49
Gambar 4. 1 Rangkaian Pengirim .....	52
Gambar 4. 2 Rangkaian Penerima.....	53
Gambar 4. 3 Tampilan Rangkaian Pengirim dan Penerima .....	53
Gambar 4. 4 Tampilan Pada Database .....	54
Gambar 4. 5 Tampilan Aplikasi Pada Smartphone .....	54
Gambar 4. 6 Tampilan Pintu Menutup dan Membuka.....	54
Gambar 4. 7 Pengujian Sensor Soilmoisture .....	55
Gambar 4. 8 Hasil Pengukuran Ketinggian Air .....	57
Gambar 4. 9 Pintu Membuka .....	59
Gambar 4. 10 Pintu Menutup .....	59
Gambar 4. 11 Tampilan jarak menggunakan aplikasi goole earth.....	61
Gambar 4. 12 Tampilan Receiver Terkoneksi .....	62
Gambar 4. 13 Tampilan Receiver Tidak Terkoneksi .....	62
Gambar 4. 14 Serial Console XCTU.....	63
Gambar 4. 15 Diagram Grafik Troughput.....	64

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan bahan .....	28
Tabel 3. 2 Konfigurasi Pin antara sensor soil moisture dan Arduino Nano.....	35
Tabel 3. 3 Konfigurasi pin Arduino Nano dengan Motor Servo.....	36
Tabel 3. 4 Konfigurasi pin Arduino Nano dengan Water sensor.....	37
Tabel 3. 5 Konfigurasi Arduino Nano dengan Modul nRF24L01+.....	38
Tabel 3. 6 Konfigurasi Node MCU dengan Modul nRF24L01+ .....	40
Tabel 3. 7 Konfigurasi Node MCU dengan LCD .....	41
Tabel 3. 8 Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir.....	51
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Sensor Soilmoisture.....	56
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Ketinggian Air .....	57
Tabel 4. 3 Lanjutan Hasil Pengujian Ketinggian Air .....	58
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Pintu Air menggunakan Motor Servo.....	60
Tabel 4. 5 Pengujian Jarak Radio.....	63
Tabel 4. 6 Pengujian Troughput.....	64