



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Rancang Bangun Monitoring Kelembaban Tanah dan Penyiraman Otomatis
Berbasis WSN dengan LoRa di BBPP Lembang**

SKRIPSI

Prama Hawelayuda

2003421042

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Rancang Bangun Monitoring Kelembaban Tanah dan Penyiraman Otomatis
Berbasis WSN dengan LoRa di BBPP Lembang**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Terapan**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Prama Hawelayuda
2003421042

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Prama Hawelayuda

NIM : 2003421042

Tanda Tangan: 

Tanggal : 1 Agustus 2024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh:


Nama : Prama Hawelayuda

NIM : 2003421042

Program Studi : Broadband Multimedia

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Monitoring Kelembaban Tanah dan Penyiraman Otomatis Berbasis WSN dengan LoRa di BBPP Lembang

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Senin, 12 Agustus 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Agus Wagyana, S. T., M. ()

NIP 19680824 199903 1 002

Depok,



Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, S. T., M. T.

NIP. 19780331 200312 2 002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta. Skripsi ini membahas tentang **“Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanah dan Penyiraman Otomatis Berbasis WSN dengan LoRa di BBPP Lembang”**. Skripsi ini telah disusun dengan maksimal berkat bantuan dari berbagai pihak yang turut memperlancar proses penyusunannya. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Agus Wagyana, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing, yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan semangat, doa, serta dukungan material dan moral dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Teman-teman Broadband Multimedia, terutama Alda Putri Safira, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan kesalahan, sehingga segala kritikan dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan skripsi agar bermanfaat bagi penulis para pembaca.

Depok,

Penulis

Prama Hawelayuda



*Rancang Bangun Monitoring Kelembaban Tanah dan Penyiraman Otomatis
Berbasis WSN dengan LoRa di BBPP Lembang*

Abstrak

Pada sektor pertanian, tanah adalah salah satu faktor utama yang harus diperhatikan. Selama ini pemantauan kadar kelembaban pada tanah dilakukan secara manual dengan membawa contoh tanah yang diambil pada ladang lalu dibawa ke laboratorium. Guna meningkatkan efektivitas dalam memantau serta mengatur kadar kelembaban tanah, maka penggunaan Sistem Monitoring Jarak Jauh sangat diperlukan. Perancangan sistem ini menggunakan perangkat Lynx32 sebagai mikrokontroler utama, arduino IDE untuk memprogram setiap komponennya. Sistem ini menggunakan sensor yang akan membaca kadar kelembaban tanah yang nantinya menampilkan nilai dan status pada LCD, kemudian node sensor akan mengirimkan data ke gateway. Sensor ini ditempatkan langsung pada tanah tanaman. Nilai rata-rata pengukuran kadar kelembaban menggunakan sensor adalah 60.55 dan rata-rata nilai pengukuran dengan soil meter adalah 60 dengan nilai rata-rata perbedaan 2.35, maka hasil dari kedua pengukuran ini dapat dikatakan sesuai. Nilai rata-rata RSSI adalah -83.3 nilai ini menunjukkan bahwa kekuatan sinyal antara node sensor dan gateway bagus dan nilai rata-rata SNR adalah 7.78 termasuk kategori cukup bagus. Saat data yang diterima oleh gateway menunjukkan kelembaban $\leq 50\%$ maka solenoid valve menyala dan akan berhenti otomatis jika kadar kelembaban tanah sudah mencapai 80%. Jarak maksimal dari pengukuran jangkauan alat adalah 250meter dengan ada atau tidak adanya penghalang maka tetap dapat diterima oleh gateway.

Kata kunci: *Wireless Sensor Network, IoT, Kelembaban; Sensor; Kadar Tanah*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Design of WSN-based Soil Moisture Monitoring and Automatic Watering with LoRa at BBPP Lembang

Abstrak

In the agricultural sector, soil is one of the main factors that must be considered. So far, monitoring the moisture content of the soil is done manually by bringing soil samples taken in the field and then taken to the laboratory. In order to increase the effectiveness in monitoring and regulating soil moisture levels, the use of a Remote Monitoring System is needed. The design of this system uses the Lynx32 device as the main microcontroller, arduino IDE to program each component. This system uses a sensor that will read soil moisture levels which will display the value and status on the LCD, then the sensor node will send data to the gateway. This sensor is placed directly on the plant soil. The average value of moisture content measurement using the sensor is 60.55 and the average value of measurement with a soil meter is 60 with an average difference of 2.35, so the results of these two measurements can be said to be appropriate. The average value of RSSI is -83.3 this value indicates that the signal strength between the sensor node and the gateway is good and the average value of SNR is 7.78 including the category quite good. When the data received by the gateway shows humidity $\leq 50\%$, the solenoid valve turns on and will stop automatically if the soil moisture level has reached 80%. The maximum distance of the measurement range of the tool is 250 meters with the presence or absence of obstructions it can still be received by the gateway.

Keywords: *Wireless Sensor Network, IoT, Antares, Humidity, Sensor, Soil Content*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Luaran	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 BBPP Lembang	4
2.2 Pertanian	4
2.3 Kelembaban Tanah	5
2.4 <i>Internet of Things</i>	5
2.4.1 MQTT.....	6
2.5 <i>Wireless Sensor Network</i>	6
2.5.1 Arsitektur WSN	7
2.6 Lynx-32 Board.....	8
2.6.1 ESP 32	10
2.6.2 LoRa	11
2.7 Sensor Kelembaban Tanah.....	13
2.8 LCD Display.....	14
2.8.1 I2C	15
2.9 Relay	16
2.10 <i>Solenoid Valve</i>	17



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.11	<i>Step Down</i>	18
2.12	<i>Power Adaptor</i>	19
2.13	Panel Surya.....	20
2.14	Switching Power Supply	21
2.15	Arduino IDE	22
2.16	Antares.....	24
BAB III		26
PERANCANGAN DAN REALISASI		26
3.1	Rancang Skripsi	26
3.1.1	Rancangan Alat	26
3.1.2	Deskripsi Alat	26
3.1.3	Cara Kerja Perangkat	27
3.1.4	Spesifikasi Alat.....	31
3.2	Realisasi Alat	33
3.2.1	Realisasi Alat Bagian <i>Node</i>	36
3.2.2	Realisasi Alat Bagian <i>Gateway</i>	38
3.3	Realisasi Program	40
3.3.1	Realisasi Program <i>Node</i>	40
3.3.2	Realisasi Program <i>Gateway</i>	49
3.3.3	Realisasi Database Pada Antares.....	64
BAB IV		67
PEMBAHASAN		67
4.1	Pengujian <i>node</i> sensor	67
4.1.1	Deskripsi Pengujian.....	67
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	67
4.1.3	Data Hasil Pengujian	71
4.2	Pengujian <i>Gateway</i>	73
4.2.1	Deskripsi Pengujian.....	73
4.2.2	Prosedur pengujian	73
4.2.3	Data Hasil Pengujian	76
4.3	Pengujian Jangkauan Alat.....	78
4.3.1	Deskripsi Pengujian.....	78



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2	Prosedur Pengujian.....	78
4.3.3	Data Hasil Pengujian	79
4.3.4	Analisis Data.....	80
4.3	Pengujian Penyiraman	80
4.3.1	Deskripsi pengujian	81
4.3.2	Prosedur pengujian	81
4.3.3	Data Hasil Pengujian	83
4.4	Pengujian Sistem	84
4.4.1	Deskripsi Pengujian	84
4.4.2	Prosedur Pengujian	85
4.4.3	Data Hasil Pengujian	86
4.3.4	Analisis	89
BAB V	.....	90
PENUTUP	.....	90
5.1	Kesimpulan	90
5.2	Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	.....	92
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	.....	95
LAMPIRAN	.....	96



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Alat.....	31
Tabel 3.2 Keterangan komponen pada <i>node</i>	35
Tabel 3.3 Keterangan komponen pada <i>gateway</i>	36
Tabel 3.4 Penggunaan pin pada <i>soil moisrure</i>	37
Tabel 3.5 Penggunaan pin pada <i>step down</i>	38
Tabel 3.6 penggunaan pin pada tombol reset pada <i>node</i>	38
Tabel 3.7 penggunaan pin pada LCD 16x2 I2C pada <i>gateway</i>	39
Tabel 3.8 Penggunaan pin tombol reset pada <i>gateway</i>	40
Tabel 3.10 Menunjukkan penjelasan yang digunakan untuk inisialisasi <i>code</i> dan fungsinya	41
Tabel 4.1 Komponen Pengujian <i>Node Sensor</i>	68
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i>	72
Tabel 4.3 Komponen Pengujian <i>Gateway</i>	73
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Gateway</i>	77
Tabel 4.5 Hasil Pengujian jangkauan alat	78
Tabel 4.6 Hasil pengujian jangkauan alat tanpa penghalang	79
Tabel 4.7 hasil pengujian jangkauan alat dengan ada halngan	80
Tabel 4.8 Alat untuk pengujian penyiraman otomatis.....	82
Tabel 4.9 Hasil pengujian penyiraman otomatis	84
Tabel 4.10 Alat untuk pengujian sistem	86

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara kerja MQTT	6
Gambar 2.2 Arsitektur WSN	8
Gambar 2.3 Komponen Lynx32 <i>Development Board</i>	9
Gambar 2.4 Detail Pin Lynx32 <i>Development Board</i> beserta kegunaan tiap pinnya	10
Gambar 2.5 Sensor kelembaban tanah	14
Gambar 2.6 LCD Display	15
Gambar 2.7 I2C LCD	16
Gambar 2.8 Relay.....	17
Gambar 2.9 <i>Solenoid Valve</i>	18
Gambar 2.10 Modul step down.....	19
Gambar 2.11 <i>Power Adaptor</i>	20
Gambar 2.12 Panel Surya.....	21
Gambar 2.13 Switching power supply	22
Gambar 2.14 <i>Software</i> arduino ide.....	23
Gambar 2.15 Tampilan awal <i>website</i> Antares	35
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	28
Gambar 3.2 Flowchart <i>node</i> pengirim	29
Gambar 3.3 Flowchart <i>gateway</i> penerima	30
Gambar 3.4 Wiring ramgloam <i>node</i>	34
Gambar 3.5 Wiring ramgkaian <i>gateway</i>	35
Gambar 3.6 Library yang digunakan	40
Gambar 3.7 Inisialisasi <i>library</i> , Komponen dan Variable.....	42
Gambar 3.8 Inisialisasi <i>library</i> LCD.....	43
Gambar 3.9 Pin sensor kelembaban tanah, variable dan interval pengeiriman data	43
Gambar 3.10 Inisilasai serial dan I2C	44



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.11 Inisialisasi LoRa	44
Gambar 3.12 Inisialisasi LCD	45
Gambar 3.13 Membaca data kelembaban tanah dan mengirim data melalui radio	46
Gambar 3.14 Fungsi looping.....	48
Gambar 3.15 Untuk tulisan pada LCD.....	48
Gambar 3.16 Mengirim pesan ke <i>gateway</i>	49
Gambar 3.17 Inisialasai LoRa.....	49
Gambar 3.18 Inisialisasi Antares mqtt	51
Gambar 3.19 Inisialisasi LCD dan Variable pada <i>gateway</i>	52
Gambar 3.20 Inisilasisai serial, Relay, dan LoRa	53
Gambar 3.21 Inisilasaki pada lcd	54
Gambar 3.22 Inisilasaki Antares.....	55
Gambar 3.23 Logic pada valve	56
Gambar 3.24 Kirim data ke Antares.....	58
Gambar 3.25 Kirim data ke atnares	59
Gambar 3.26 Kirim data ke Antares.....	60
Gambar 3.27 Menerima dan mengirim data	60
Gambar 3.28 Memproses data yang diterima	61
Gambar 3.29 Pembacaan header packet.....	62
Gambar 3.30 Validasi Panjang pesan dan penerima pesan	63
Gambar 3.31 Login / Register Antares.....	64
Gambar 3.32 Pembuatan aplikasi baru.....	65
Gambar 3.33 Pembuatan <i>device</i> baru.....	65
Gambar 3.34 Tampilan data pada <i>device platform</i> Antares	66
Gambar 4.1 Flowchart pengujian alat <i>node</i> sensor	69
Gambar 4.2 Diagram blok pengujian <i>node</i> sensor.....	70
Gambar 4.3 perangkat <i>node</i> nunjukkan nilai <i>monitoring</i> kelembaban tanah, yang ditampilkan pada LCD	71



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.4 Flowchart pengujian <i>gateway</i>	74
Gambar 4.5 Diagram blok pengujian <i>gateway</i>	75
Gambar 4.6 perangkat <i>gateway</i> menunjukkan nilai <i>monitoring</i> kelembaban tanah dan status penyiraman.....	76
Gambar 4.7 Pengujian jangkuan jarak antara <i>node</i> dan <i>gateway</i>	79
Gambar 4.8 menunjukkan penyiraman menyala apabila <i>gateway</i> menerima soil di bawah 50% dan akan mati apabila <i>gateway</i> menerima soil di atas 80%	83
Gambar 4.9 Halaman <i>website</i> bagian menu kontroling penyiraman otoamtis.....	83
Gambar 4.10 Halaman <i>website</i> menu monitoring.....	88
Gambar 4.11 Halaman <i>website</i> menunjukkan halaman history data pada menu monitoring.....	88
Gambar 4.12 Halaman <i>website</i> pada menu controlling	89

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L1 Halaman <i>website</i> monitoring kelembaban tanah.....	96
L2 Halaman <i>website controlling</i> penyiraman otomatis	96
L3 Peletakan <i>node</i> sensor pada lahan terbuka	97
L4 Peletakan <i>gateway</i>	97
L5 Pemasangan selang disetiap lubang.....	98
L6 Pemasangan <i>solenoid valve</i>	99
L7 Posisi tandon air untuk sumber penyiraman otomatis.....	99
L8 Penempatan alat pada <i>box panel</i>	100
L9 <i>Node</i> sensor	101
L10 <i>Gateway</i>	102
L11 Relay.....	103
L.12 Pemograman <i>node sensoor</i>	102
L.13 Pemograman <i>gateway</i>	106



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di Indonesia sudah dimanfaatkan hampir pada segala bidang, termasuk bidang pertanian. Indonesia merupakan negara agraris dengan kekayaan sumber daya alam yang besar dan perlu dimanfaatkan dengan optimal, salah satunya sumber daya dari sektor pertanian, kontribusi sektor pertanian Produk Domestik Bruto (PDB) sebesar 12,98%. Pada sektor pertanian tanah merupakan salah satu faktor utamanya yang diperhatikan secara khusus guna mendukung hasil tanaman yang diharapkan (Limanseto, 2022).

Balai Besar Penelitian Pertanian yang berlokasi di Lembang merupakan sebuah badan yang didirikan dengan tujuan meningkatkan daya guna dan hasil guna dalam pelaksanaan pelatihan di bidang pertanian. Menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 14 Tahun 2023 tanggal 17 Januari Tahun 2023 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Lingkup Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian, mempunyai tugas melaksanakan pelatihan fungsional, pelatihan teknis dan profesi, mengembangkan model dan teknik pelatihan fungsional, dan teknis di bidang pertanian.

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait alat monitoring kelembaban tanah dengan penyiraman otomatis, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Eric Alfonsius dan tim yang berjudul Sistem Monitoring Dan Kontroling Prototype Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IOT (*Internet Of Things*) pada tahun 2024, penelitian tersebut menjelaskan bahwa pemberian air pada tanaman sangat rentan. Jika pemberian air dilakukan secara berlebihan maupun berkekurangan akan memberikan dampak buruk untuk tanaman, maka dari itu dalam pemberian air diperlukan penjadwalan yang teratur (Alfonsius et al., 2024).

Wireless Sensor Network (WSN) adalah contoh sistem yang dapat digunakan untuk pemantauan ini. WSN adalah sebuah jaringan ad hoc yang terdiri dari



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

perangkat kecil dengan kapasitas energi dan sumber daya komputasi terbatas dengan sensor pengumpulan data parameter (Andhika Arsyraf, 2022). Namun, terdapat faktor yang menghambat penerapan WSN di sektor pertanian antara lain: sistem komunikasi yang tidak dapat menjangkau wilayah yang sangat jauh, atau konsumsi daya perangkat WSN yang tinggi, memerlukan perangkat antarmuka komunikasi nirkabel dengan konsumsi daya yang relatif rendah dan jangkauan komunikasi yang cukup jauh. Kemudian terdapat protokol komunikasi yang mendukung hal tersebut, yaitu teknologi LoRa yang juga merupakan bagian dari komunikasi *Low Power Wide Area network*.

Long Range (LoRa) adalah teknologi nirkabel yang digunakan untuk membuat hubungan komunikasi jarak jauh. LoRa menggunakan modulasi *Chirp Spread Spectrum* dengan opsi untuk menambah *Spreading Factor* dan bandwidth yang berbeda untuk mengoptimalkan modulasi untuk memenuhi kisaran dan persyaratan data sehingga dapat menjangkau area yang luas dan mempertahankan karakteristik *Low Power* (Adhika, 2023).

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terdahulu yang dapat dijadikan bahan pertimbangan, maka penulis membuat Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Monitoring Kelembaban Tanah dan Penyiraman Otomatis Berbasis WSN dengan LoRa di BBPP Lembang” untuk menciptakan inovasi dalam pemantauan kadar kelembaban tanah dan pemberian air pada tanaman.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimana cara rancang bangun sistem monitoring kelembaban tanah dan penyiraman otomatis berbasis *wireless sensor network* dengan LoRa di BBPP Lembang?
- 2) Bagaimana cara mengkonfigurasi *node* sensor dan *gateway* berbasis WSN dengan loRa untuk pengiriman data ke *platform* Antares

- 3) Bagaimana kinerja dari rancang bangun sistem monitoring kelembaban tanah dan penyiraman otomatis berbasis WSN dengan LoRa di BBPP Lembang?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini sebagai berikut.

- 1) Merancang sistem monitoring kelembaban tanah dan penyiraman otomatis berbasis *wireless sensor network* dengan LoRa di BBPP Lembang.
- 2) Mengkonfigurasi *node* sensor dan *gateway* berbasis WSN dengan LoRa di BBPP Lembang.
- 3) Mengukur kinerja dari sistem monitoring kelembaban tanah dan penyiraman otomatis berbasis WSN dengan LoRa di BBPP Lembang.

1.4 Luaran

- a. Aplikasi dan alat dapat digunakan untuk sistem monitoring kelembaban tanah dan penyiraman otomatis di BBPP Lembang
- b. Laporan skripsi berdasarkan data yang diperoleh dari Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah dan Penyiraman Otomatis Berbasis IoT di BBPP Lembang
- c. Artikel ilmiah yang disajikan dalam Seminar Nasional Inovasi Vokasi 2024 dan dipublikasikan pada Prosiding Seminar Nasional Inovasi Vokasi 2024 pada bulan Juni 2024.
- d. Artikel ilmiah yang akan disubmit pada Jurnal Tekno Kompak dipublikasikan oleh Universitas Teknokrat Indonesia.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Perancangan sistem monitoring kelembaban tanah dan penyiraman otomatis berbasis WSN dengan LoRa di BBPP Lembang menggunakan protocol MQTT kemudian untuk mendeteksi kelembaban tanah menggunakan sensor *soil moisture*. Lalu untuk mengolah data sensor dan mengirimkan hasil ke *platform* Antares menggunakan Lynx32 sebagai mikrokontroler. Kemudian untuk relay berfungsi untuk memberikan respon apabila data *soil moisture* diterima oleh *gateway* kurang dari 50% dan solenoid valve atau penyiraman otomatis akan menyala.
2. Untuk mengonfigurasi *node* sensor dan *gateway* WSN LoRa yaitu dimulai dengan memastikan *node* sensor dan *gateway* sudah terpasang dengan perangkat LoRa. *Node* sensor perlu diprogram untuk membaca data dari sensor yang terpasang, kemudian data tersebut dikirimkan melalui modul LoRa. Tahap ini bertujuan untuk mengatur parameter komunikasi LoRa agar satu frekuensi dengan *gateway*. Setelah itu, memprogram *gateway* untuk menerima data dari *node* sensor dan mengirimkannya ke *platform* Antares melalui koneksi *internet*.
3. Kinerja dari sistem monitoring kelembaban tanah dan penyiraman otomatis berbasis WSN dengan LoRa di BBPP Lembang memperoleh data-data berikut:
 - a. Nilai rata-rata pengukuran kadar kelembaban tanah dengan sensor pada *soil moisture* adalah 60.55 dan pada *Soil Meter* 60 dengan rata-rata nilai perbedaan 2.35. Maka, nilai pengukuran sensor *soil moisture* dengan nilai pengukuran *soil meter* dapat dikatakan hampir sesuai.
 - b. Nilai rata-rata pengukuran pada *gateway* untuk nilai kelembaban tanah adalah 60.55 termasuk kategori *ideal*, kemudian nilai rata-rata RSSI adalah -83.3 termasuk dalam kategori bagus, lalu pada SNR senilai 7.78



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

termasuk dalam kategori cukup, dengan status *relay/solenoid valve off* dikarenakan data yang diterima oleh *gateway* menunjukkan kadar kelembaban di atas 50%.

- c. Penyiraman otomatis berhasil melakukan penyiraman ketika *gateway* menerima data *soil moisture* $\leq 50\%$ dan berhasil mematikan penyiraman otomatis ketika *gateway* menerima data *soil moisture* di atas $\geq 80\%$.
- d. Hasil pengukuran jangkauan alat dengan jarak maksimal 250 meter dengan ada atau tidak adanya penghalang data tetap dapat diterima oleh *gateway*.

Berdasarkan data-data diatas, maka kinerja sistem monitoring kelembaban tanah dan penyiraman otomatis berbasis WSN dengan LoRa di BBPP Lembang dapat bekerja sesuai harapan penulis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terhadap beberapa saran untuk penelitian selanjutnya agar dapat dikembangkan dan selaras dengan kemajuan teknologi diantaranya:

1. Melakukan penambahan jumlah *node* yang digunakan untuk memperluas jangkauan area transmisi LoRa.
2. Melakukan antena diposisi yang lebih tinggi dan menggunakan antena yang memiliki *gain* lebih tinggi untuk memperluas jarak jangkauan LoRa.
3. Penambahan sensor *soil moisture* pada *node* sensor yang digunakan untuk mencakup lahan yang sedang di *monitoring*.



DAFTAR PUSTAKA

- Acer. (2023). *Power Adapter : Pengertian hingga Perbedaan dengan Charger*.
<https://www.acerid.com/berita-bisnis/pengertian-power-adapter-dan-perbedaannya-dengan-charger>
- Adhika, A. (2023). *Kenali Apa itu LoRa dan Fungsi Menguntungkan!*
<https://synapsis.id/lora-dan-segudang-fitur-menguntungkan.html>
- adityaeka. (2019, March). *MQTT*.
<https://iotstudio.labs.telkomuniversity.ac.id/berkenalan-dengan-mqtt/>
- Alfonsius, E., Kalengkongan, W., Caesar, S., Ngangi, W., Informasi, P. S., Matematika, J., Ratulangi, U. S., Kampus, J., Wanea, K., & Manado, K. (2024). *Sistem Monitoring dan Kontroling Prototype Penyiraman Tanaman Ototomatis Berbasis IoT (Internet of Things)* (Vol. 18, Issue 1).
<https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/index>
- Andhika Arsyraf. (2022, November). *Wireless Sensor Network`*.
<https://synapsis.id/internet-of-things-vs-wireless-sensor-networks.html>
- Antares. (n.d.). *Antares*. Retrieved August 1, 2024, from <https://docs.antares.id/>
- Ayuningtyas, A. S., Uke, I., Usman, K., & Alinursafa, I. (2020). *Analisis Perancangan Jaringan LoRa (Long Range) di Kota Surabaya LoRa(LongRange) Network Planning Analysis in Surabaya City*.
- BBPP Lembang. (2024). *BBPP Lembang*.
<https://bbpplembang.bppsdp.pertanian.go.id/>
- Cherlinka, V. (2023). *Sensor Kelembaban Tanah: Alat Cerdas untuk Pertanian Presisi*. <https://eos.com/blog/soil-moisture-sensor/>
- Fachrizal, R., Hamka Kampus UNP, J., & Tawar Padang, A. (2024). *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*. 12(2).
<http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Julisman, A., Sara, I. D., Siregar, R. H., Elektro, J. T., & Komputer, D. (2017). *Prototipe Pemanfaatan Panel Surya Sebagai sumber Energi Pada Sistem Otomatis Atap Stadion Bola*. 2(1), 35–42.

Kristen, U., & Wacana, S. (n.d.). *Analisis Kualitas Signal Wireless Berdasarkan Received Signal Strength Indicator (RSSI) pada*.

Limanseto, H. (2022, August 14). *Kembangkan Ketangguhan Sektor Pertanian, Indonesia Raih Penghargaan dari International Rice Research Institute*. <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/4443/kembangkan-ketangguhan-sektor-pertanian-indonesia-raih-penghargaan-dari-international-rice-research-institute>

Marcos, H., & Muzaki, H. (n.d.). *Monitoring Suhu Udara dan Kelembaban Tanah pada Budidaya Tanaman Pepaya*.

Merbawani, L., Rivai, M., & Pirngadi, H. (n.d.). *Sistem Monitoring ProfilyKedalaman Tingkat Kelembapan Tanah Berbasis IoT dan LoRa*.

Nur, M. N. A. (n.d.). *Display*. Retrieved July 31, 2024, from [https://te.eng.uho.ac.id/virtualab/manager/display.html#:~:text=Display%20LCD%20\(Liquid%20Crystal%20Display,antara%20dua%20lapisan%20kaca%20konduktif](https://te.eng.uho.ac.id/virtualab/manager/display.html#:~:text=Display%20LCD%20(Liquid%20Crystal%20Display,antara%20dua%20lapisan%20kaca%20konduktif).

Pringsewu, U. A., Assubhi, M. H., & Rahmadewi, R. (n.d.). *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering PERANCANGAN SISTEM KENDALI PADA SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR DENGAN MIKROKONTROLER ESP32*. <http://jti.aisyahuniversity.ac.id/index.php/AJIEE>

Purba, D. (W), Thohiron, M., Surjaningsih, D. (R), Sagala, D., Ramdhini, R. (N), Gandasari, D., Wati, C., Purba, T., Herawati, J., Sa'ida, I. (A), Amruddin, Purba, B., Wisnujati, N. (S), & Manullang, O. (S). (2020). *Buku 3 - Pengantar Ilmu Pertanian* _removed.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Saiqul Umam, M., Adi Wibowo, S., & Agus Pranoto, Y. (2023). Implementasi Protokol MQTT Pada Aplikasi Smart Garden Berbasis IoT (Internet of Things). In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 7, Issue 1).

Sandi, G. H., & Fatma, Y. (2023). Pemanfaatan Teknologi Internet of Things (IoT) Pada Bidang Pertanian. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 7, Issue 1).

Shobrina, U. J., Primananda, R., & Maulana, R. (2018). *Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24101, Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network* (Vol. 2, Issue 4). <http://j-ptiik.ub.ac.id>

Sunan Sarif Hidayatullah. (2020). *Pengertian Power Supply Switching dan Cara Kerjanya*. <https://www.belajaronline.net/2020/07/pengertian-power-supply-switching-dan-cara-kerjanya.html>

Suryana, T. (2021). *Capacitive Soil Moisture Sensor Untuk Mengukur Kelembaban Tanah Mengukur kelembaban Tanah Dengan Menggunakan Moisture Sensor*. <https://iot.ciwaruga.com><http://iot.ciwaruga.com>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Prama Hawelayuda

Lahir di Tulungagung pada 13 Maret 2002.

Lulus dari SDN Mekarjaya 12 Depok tahun 2014. Lalu melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 6 Depok dan lulus pada tahun 2017. Lalu melanjutkan ke SMK Negeri 3 Depok dan lulus pada tahun 2020. Setelah itu, melanjutkan perguruan tinggi di Politeknik Negeri Jakarta dengan Jurusan Teknik Elektro dan Program Studi Broadband Multimedia.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

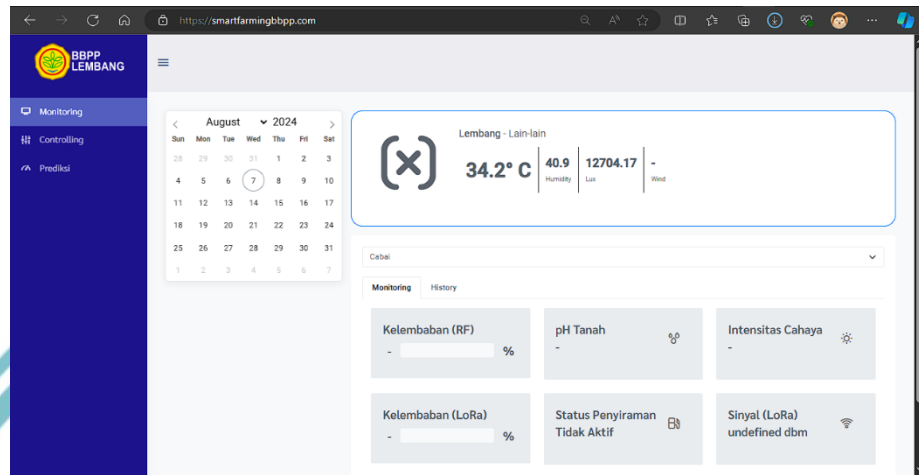




LAMPIRAN

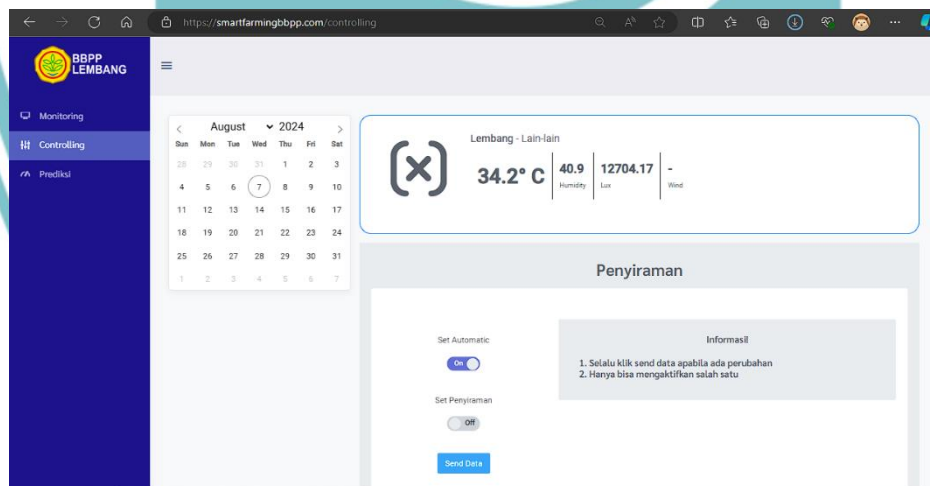
Lampiran *Website*

1)



L1 Halaman *website* monitoring kelembaban tanah

2)



L2 Halaman *website controlling* penyiraman otomatis

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran Alat

3)



L3 Peletakan *node* sensor pada lahan terbuka

4)



L4 Peletakan *gateway*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Foto set-up penyiraman

5)



L5 Pemasangan selang disetiap lubang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6)



L6 Pemasangan *solenoid valve*

7)



L7 Posisi tandon air untuk sumber penyiraman otomatis



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Foto Alat

8)



L8 Penempatan alat pada *box* panel

9)



L9 *Node* sensor



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10)



L10 Gateway

11)



L11 Relay



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

12) L. 12 Pemrograman *node sensor*

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>

//inisialisasi LORA
const int csPin = 5;      // LoRa radio chip select
const int resetPin = 0;  // LoRa radio reset
const int irqPin = 27;   // change for your board; must be a hardware interrupt pin

String outgoing;        // outgoing message

byte msgCount = 0;     // count of outgoing messages
byte localAddress = 0x01; // address of this device
byte destination = 0x02; // destination to send to
long lastSendTime = 0; // last send time

//inisialisasi LCD
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#define pin_sensor_soil 34

float humidity_soil;
unsigned long previousMillis = 0;
const long send_interval = 10 * 1000; // 5 detik
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

unsigned long previousMillis2 = 0;
const long lcd_interval = 1 * 1000; // 1 detik

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  Wire.begin();

  //inisialisasi LORA
  LoRa.setPins(csPin, resetPin, irqPin);
  if (!LoRa.begin(923E6)) {
    Serial.println("LoRa init failed. Check your connections.");
    while (true);
  }

  Serial.println("LoRa init succeeded.");

  //inisialisasi LCD
  lcd.begin();
  lcd.backlight();

  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Smart Farming");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Node-LORA-V2");
  delay(2000);
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

void loop()
{
  //GET DATA HUMIDITY SOIL
  int adc = analogRead(pin_sensor_soil);
  humidity_soil = map(adc, 2500, 2180, 0, 100);
  if (humidity_soil < 0)
  {
    humidity_soil = 0;
  }

  if (humidity_soil > 100)
  {
    humidity_soil = 100;
  }

  // SEND DATA RADIO
  unsigned long currentMillis = millis();
  if (currentMillis - previousMillis >= send_interval)
  {
    String message = String(humidity_soil, 0);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Send Data..");
    Serial.println(message);
    sendMessage(message);
    delay(500);
    previousMillis = currentMillis;
  }
}

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

}

if (millis() - previousMillis2 >= lcd_interval)
{
  display_lcd();
  previousMillis2 = millis();
}
}

void display_lcd()
{
  //LCD PRINT
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Count:");
  lcd.print(msgCount);

  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Soil :");
  lcd.print(humidity_soil, 0);
  lcd.print(" %");
}

//FUNGSI KIRIM PESAN
void sendMessage(String outgoing)
{
  msgCount++;

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

LoRa.beginPacket();           // start packet
LoRa.write(destination);     // add destination address
LoRa.write(localAddress);    // add sender address
LoRa.write(msgCount);        // add message ID
LoRa.write(outgoing.length()); // add payload length
LoRa.print(outgoing);        // add payload
LoRa.endPacket();            // finish packet and send it
// increment message ID
}

13) L. 13 Pemrograman gateway
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <AntaresESP32MQTT.h>

//INISIALISASI LORA
const int csPin = 5;          // LoRa radio chip select
const int resetPin = 0;      // LoRa radio reset
const int irqPin = 27;       // change for your board; must be a hardware interrupt
pin

byte msgCount = 0;           // count of outgoing messages
byte localAddress = 0x02;    // address of this device
byte destination = 0x01;     // destination to send to
long lastSendTime = 0;      // last send time

//INISIALISASI ANTARES MQTT
#define ACCESSKEY "4e2741d8cdf84443:eee5e3ccaa4e40b3"
#define WIFISSID "prama"
#define PASSWORD "12345678"

#define projectName "smartgarden001"
#define deviceName "SmartGarden_Prama"
AntaresESP32MQTT antares(ACCESSKEY);

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
#define pin_relay 17

//INISIALISASI LCD
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Alamat I2C untuk LCD biasanya 0x27 atau
0x3F

//VARIABLE
int counter;
int humidity_soil = 99;
int status_valve = 0;
int rssi_value;
float snr_value;
String status_automatic = "0";

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  pinMode(pin_relay, OUTPUT);

  // Inisialisasi LORA
  LoRa.setPins(csPin, resetPin, irqPin); // set CS, reset, IRQ pin
  if (!LoRa.begin(923E6)) { // initialize ratio at 915 MHz
    Serial.println("LoRa init failed. Check your connections.");
    while (true); // if failed, do nothing
  }

  Serial.println("LoRa init succeeded.");

  // Inisialisasi LCD
  lcd.begin();
  lcd.backlight();

  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Smart Farming");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("GW-LORA-V2");
  delay(1000);

  // Inisialisasi Antares
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Connecting to..");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(String(WIFISSID));
antares.wifiConnection(WIFISSID, PASSWORD);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Connected!");
delay(500);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Connecting to..");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("mqtt.antares.id");
antares.setMqttServer();
antares.setCallback(callback);

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Waiting Data..");
}

void loop()
{
  //LOGIC VALVE
  if (status_ automatic == "1")
  {
    Serial.print("1");
    if (humidity_soil < 50)
    {
      digitalWrite(pin_relay, HIGH);
    }else if (humidity_soil >= 80)
    {
      digitalWrite(pin_relay, LOW);
    }
  }
  else
  {
    digitalWrite(pin_relay, status_valve);
  }
}

onReceive(LoRa.parsePacket());

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

antares.checkMqttConnection("asdapwpgkawpgkawipdjawpd");
}

void kirim_data_antares()
{
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Data Received");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Counter:");
  lcd.print(counter);
  delay(500);

  // Proses pengiriman data ke Antares
  int state_pin_relay = digitalRead(pin_relay);

  antares.add("counter", counter);
  antares.add("humidity_soil", humidity_soil);
  antares.add("status_valve", state_pin_relay);
  antares.add("rssi", rssi_value);
  antares.add("snr", snr_value);
  antares.add("automatic", int(status_automatic.toInt()));

  antares.publish(projectName, deviceName);

  // Tampilkan data di LCD setelah pengiriman data ke Antares
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("R/S:");
  lcd.print(rssi_value);
  lcd.print("/");
  lcd.print(snr_value);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Soil :");
  lcd.print(humidity_soil);
  lcd.print("% V:");

  if (state_pin_relay == 1)
  {
    lcd.print("ON ");
  }
  else
  {

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

lcd.print("OFF");
}
}

void callback(char topic[], byte payload[], unsigned int length) {
  /*
   * Get the whole received data, including the topic,
   * and parse the data according to the Antares data format.
   */
  antares.get(topic, payload, length);

  String pay = antares.getPayload();
  DynamicJsonDocument doc(256);
  deserializeJson(doc, pay);

  String setAutomatic = doc["setAutomatic"];
  String setValve = doc["setValve"];

  if (setAutomatic == "1" or setAutomatic == "0")
  {
    if (setValve == "1" or setValve == "0")
    {
      Serial.println("New Message!");
      // Print topic and payload
      Serial.println("Topic: " + antares.getTopic());
      Serial.println("Payload: " + antares.getPayload());

      Serial.println("Automatic: " + setAutomatic);
      Serial.println("Set Valve: " + setValve);
      status_valve = setValve.toInt();
      status_automatic = setAutomatic;

      // Setelah proses valve, kirim data ke Antares
      kirim_data_antares();
    }
  }
}

void onReceive(int packetSize)
{
  if (packetSize == 0) return;      // if there's no packet, return

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// read packet header bytes:
int recipient = LoRa.read();      // recipient address
byte sender = LoRa.read();      // sender address
byte incomingMsgId = LoRa.read(); // incoming msg ID
byte incomingLength = LoRa.read(); // incoming msg length

String incoming = "";

while (LoRa.available()) {
  incoming += (char)LoRa.read();
}

if (incomingLength != incoming.length()) { // check length for error
  Serial.println("error: message length does not match length");
  return; // skip rest of function
}

// if the recipient isn't this device or broadcast,
if (recipient != localAddress && recipient != 0xFF) {
  Serial.println("This message is not for me.");
  return; // skip rest of function
}

rssi_value = LoRa.packetRssi();
snr_value = LoRa.packetSnr();
counter = incomingMsgId;

Serial.println("====Pesan Masuk dari Node====");
Serial.println(incoming);
Serial.println("=====");

String soilString = incoming;
humidity_soil = soilString.toInt();

// Proses logika valve terlebih dahulu berdasarkan data yang diterima
if (status_ automatic == "1")
{
  Serial.print("1");
  if (humidity_soil < 50)
  {
    digitalWrite(pin_relay, HIGH);
  } else if (humidity_soil >= 80)

```



```

}
digitalWrite(pin_relay, LOW);
}
}
else
{
digitalWrite(pin_relay, status_valve);
}

// Kirim data ke Antares setelah proses valve
 kirim_data_antares();
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

