



© 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 ALAT PEMANTAU LINGKUNGAN PERSAWAHAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*

“Perancangan Alat Pemantau Cuaca Pada Wilayah
Persawahan”

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Danang Pramayoga
2103332061

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Danang Pramayoga

NIM : 2103332061

Tanda Tangan : 

Tanggal : 31 Juli 24



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



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

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Danang Pramayoga
Nim : 2103332061
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang bangun alat Pemantau Lingkungan
Persawahan Berbasis Internet of Things (IoT)

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

Pembimbing : Ir. Sri Danaryani, M.T.
NIP. 196305031991032001

Depok, 2 September 2024
Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Rancang Bangun Alat Pemantau Lingkungan Persawahan Berbasis *Internet of Things (IoT)*". Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, akan sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir Sri Danaryani, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan magang industri ini;
2. Seluruh staff pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Telekomunikasi;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Saffri selaku rekan dalam mengerjakan tugas akhir dan teman-teman di Program Studi Telekomunikasi Angkatan 2021 yang telah mendukung serta bekerja sama untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 18 Juli 2024

Penulis

Danang Pramayoga

NIM.2103332061

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 menggunakan 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

“RANCANG BANGUN ALAT PEMANTAU LINGKUNGAN PERSAWAHAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*”

“Perancangan Alat Pemantau Cuaca Pada Wilayah Persawahan”

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pemantau lingkungan persawahan berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mengukur parameter lingkungan penting seperti suhu, kelembaban tanah, dan ketinggian air secara real-time. Alat ini dilengkapi dengan sensor yang terhubung ke modul ESP32, yang berfungsi sebagai pengolah data dan pengirim informasi secara nirkabel ke platform cloud. Data lingkungan yang dikumpulkan kemudian dapat dipantau melalui aplikasi web, memungkinkan petani untuk memantau kondisi sawah mereka dari jarak jauh. Pengujian lapangan menunjukkan bahwa sistem ini mampu menyediakan data yang akurat dan real-time, sehingga petani dapat mengambil keputusan yang lebih baik dalam mengelola lahan mereka, yang pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian.

Kata kunci: *Internet of Things*, pemantauan lingkungan, persawahan, sensor, ESP32.

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 RICE FIELD ENVOIRMENT MONITORING DEVICE WITH INTERNET OF THINGS (IoT)”

“Designing a Climate Monitoring Tool for Rice Fields”

ABSTRACT

This research aims to design and build an Internet of Things (IoT)-based rice field environmental monitoring tool capable of measuring important environmental parameters such as temperature, soil moisture, and water level in real-time. This tool is equipped with sensors connected to the ESP32 module, which functions as a data processor and sends information wirelessly to the cloud platform. The collected environmental data can then be monitored through a web application, allowing farmers to remotely monitor the condition of their rice fields. Field testing shows that the system is able to provide accurate and real-time data, allowing farmers to make better decisions in managing their fields, which in turn is expected to increase agricultural efficiency and productivity.

Keywords: *Internet of Things, environmental monitoring, rice field, sensor, ESP32.*

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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------|
| HALAMAN SAMBUL..... | 1 |
| HALAMAN JUDUL | 2 |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| ABSTRAK | iv |
| <i>ABSTRACT</i> | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Tujuan..... | 2 |
| 1.4. Luaran | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 3 |
| 2.1. Sawah | 3 |
| 2.2. ESP32..... | 3 |
| 2.3. Arduino Uno..... | 4 |
| 2.4. Sensor <i>Anemometer</i> | 6 |
| 2.5. Sensor <i>Soil Moisture FC-28</i> | 6 |
| 2.6. Motor Servo MG90S | 7 |
| 2.7. Sensor ultrasonik HC-SR04..... | 9 |
| 2.8. <i>Long Range (LoRa) Ra-02 SX1278</i> | 10 |
| 2.8.1. <i>Tranciever</i> | 11 |
| 2.8.2. <i>Receiver</i> | 11 |
| 2.8.3. <i>Received Signal Strength Indicator (RSSI)</i> | 12 |
| 2.9. Li-ion Battery Pack 18650..... | 13 |
| 2.10. Arduino IDE | 14 |
| 2.10.1. Penulisan <i>Sketch</i> | 15 |
| 2.10.2. <i>Tools</i> Pada Tampilan <i>Sketch</i> | 15 |
| 2.10.3. <i>Sketchbook</i> | 16 |
| 2.10.4. <i>Uploading</i> | 16 |
| 2.10.5. <i>Library</i> | 17 |
| 2.10.6. Serial Monitor | 17 |
| 2.10.7. <i>Preferences</i> | 18 |



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

| | | |
|--|--|-----------|
| 2.10.8. | Language Support | 18 |
| 2.11. | Power Supply | 18 |
| BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI | | 21 |
| 3.1. | Rancangan Alat..... | 21 |
| 3.1.1. | Deskripsi Alat..... | 21 |
| 3.1.2. | Cara Kerja Alat..... | 21 |
| 3.1.3. | Spesifikasi Alat..... | 23 |
| 3.1.4. | Diagram Blok | 24 |
| 3.2. | Realisasi Alat | 25 |
| 3.2.1. | Realisasi Sisi Persawahan | 25 |
| 3.2.2. | Realisasi Sisi Rumah Petani | 26 |
| 3.2.3. | Realisasi Catu Daya..... | 27 |
| 3.2.4. | Pembuatan Pemrograman Mikrokontroler | 28 |
| BAB IV PEMBAHASAN..... | | 35 |
| 4.1. | Pengujian Sensor Suhu Anemometer | 35 |
| 4.1.1. | Deskripsi Pengujian Sensor Anemometer..... | 35 |
| 4.1.2. | Alat-alat Pengujian Sensor Anemometer | 35 |
| 4.1.3. | Prosedur Pengujian Sensor Anemometer | 35 |
| 4.1.4. | Data Hasil Pengujian Sensor Anemometer | 36 |
| 4.1.5. | Analisa Pengujian Sensor Anemometer | 36 |
| 4.2. | Pengujian Sensor Soil Moisture | 37 |
| 4.2.1. | Deskripsi Pengujian Soil Moisture..... | 37 |
| 4.2.2. | Alat-alat Pengujian Sensor Soil Moisture | 37 |
| 4.2.3. | Prosedur Pengujian Sensor Soil Moisture | 37 |
| 4.2.4. | Data Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture | 38 |
| 4.2.5. | Analisa Pengujian Sensor Soil Moisture | 38 |
| 4.3. | Pengujian Sensor Ultrasonik HCSR-04..... | 39 |
| 4.3.1. | Deskripsi Pengujian Sensor Ultrasonik HCSR-04 | 39 |
| 4.3.2. | Alat-alat Pengujian Sensor Ultrasonik HCSR-04 | 39 |
| 4.3.3. | Prosedur Pengujian Sensor Ultrasonik HCSR-04 | 39 |
| 4.3.4. | Data Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HCSR-04 | 39 |
| 4.3.5. | Analisa Pengujian Sensor Ultrasonik HCSR-04 | 40 |
| 4.4. | Pengujian LoRa Ra-02..... | 40 |
| 4.4.1. | Deskripsi Pengujian LoRa Ra-02 | 40 |
| 4.4.2. | Alat-alat Pengujian LoRa Ra-02 | 40 |



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

| | | |
|-----------------------------------|---|-----------|
| 4.4.3. | Prosedur Hasil Pengujian LoRa Ra-02 | 41 |
| 4.4.4. | Data Hasil Pengujian LoRa Ra-02..... | 41 |
| 4.4.5. | Analisa Pengujian LoRa Ra-02 | 42 |
| 4.5. | Pengujian Power Supply..... | 43 |
| 4.5.1. | Deskripsi Pengujian Power Supply | 43 |
| 4.5.2. | Alat-alat Pengujian Power Supply | 43 |
| 4.5.3. | Prosedur Pengujian Power Supply | 43 |
| 4.5.4. | Data Hasil Pengujian Power Supply..... | 43 |
| 4.5.5. | Analisa Data Pengujian Power Supply..... | 44 |
| BAB V | PENUTUP | 45 |
| 5.1. | Simpulan | 45 |
| 5.2. | Saran | 45 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 46 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | | 47 |
| LAMPIRAN..... | | 48 |

**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 Sawah | 3 |
| Gambar 2. 2 ESP32 | 3 |
| Gambar 2. 3 Arduino Uno | 5 |
| Gambar 2. 4 Sensor Anemometer | 6 |
| Gambar 2. 5 Sensor Soil Moisture FC-28 | 7 |
| Gambar 2. 6 Motor Servo | 8 |
| Gambar 2. 7 Sensor Ultrasonik HCSR-04 | 9 |
| Gambar 2. 8 LoRa Ra-02 SX1278 | 12 |
| Gambar 2. 9 Komponen Li-ion Battery Pack 18650 | 14 |
| Gambar 2. 10 Arduino iDE | 14 |
| Gambar 2. 11 Tampilan Penulisan Sketch | 15 |
| Gambar 2. 12 Rangkaian Power Supply | 19 |
| Gambar 3. 1 Flowchart Alat | 22 |
| Gambar 3. 2 Diagram Blok | 25 |
| Gambar 3. 3 Rangkaian Skematik Sisi Persawahan | 26 |
| Gambar 3. 4 Rangkaian Skematik Sisi Rumah Petani | 27 |
| Gambar 3. 5 Rangkaian Skematik Power Supply 5 V | 27 |



**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 TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32 | 4 |
| Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Uno | 5 |
| Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Anemometer..... | 6 |
| Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Soil Moisture FC-28 | 7 |
| Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor Soil Moisture FC-28 | 8 |
| Tabel 2. 6 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HCSR-04..... | 10 |
| Tabel 2. 7 Spesifikasi LoRa Ra-02 SX1278..... | 13 |
| Tabel 2. 8 Spesifikasi Baterai Li-ion..... | 14 |
| Tabel 2. 9 Tools Pada Tampilan Sketch | 15 |
| Tabel 2. 10 Menu Sketchbook di Arduino IDE..... | 16 |
| Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat Pemantau Lingkungan Persawahan Berbasis Internet of Things (IoT)..... | 23 |
| Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Sensor Anemometer | 36 |
| Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture | 38 |
| Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HCSR-04 | 40 |
| Tabel 4. 4 Hasil Pengujian LoRa Ra-02 Tanpa Penghalang..... | 41 |
| Tabel 4. 5 Hasil Pengujian LoRa Ra-02 Dengan Penghalang..... | 42 |
| Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Power Supply | 43 |

**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

| | |
|--|----|
| Lampiran 1 Realisasi Alat | 48 |
| Lampiran 2 Skematik Rangkaian Sisi Persawahan | 49 |
| Lampiran 3 Skematik Rangkaian Sisi Rumah Petani | 50 |
| Lampiran 4 Skematik Rangkaian Power Supply | 51 |
| Lampiran 5 Codingan Pada System Pemantau Lingkungan Persawahan | 52 |
| Lampiran 6 Dokumentasi Pengukuran Sensor | 58 |





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertanian merupakan sektor penting yang mendukung ketahanan pangan dan perekonomian banyak negara, termasuk Indonesia. Namun, pertanian padi seringkali dihadapkan pada berbagai tantangan, terutama yang berkaitan dengan perubahan iklim dan kondisi lingkungan yang tidak menentu. Ketidakpastian iklim dapat berdampak langsung pada produktivitas dan kualitas hasil panen, yang pada akhirnya mempengaruhi kesejahteraan petani dan ketersediaan pangan.

Seiring dengan perkembangan teknologi, muncul berbagai solusi inovatif untuk mengatasi masalah-masalah dalam sektor pertanian. Salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat adalah *internet of things* (IoT). IoT memungkinkan berbagai perangkat untuk saling terhubung dan menganalisis data secara real-time. Dalam konteks pertanian, IoT dapat diterapkan untuk memantau, sehingga dapat memberikan informasi yang lebih akurat dan tepat waktu kepada petani.

Penggunaan alat pemantau iklim berbasis IoT di wilayah persawahan merupakan langkah maju dalam modernisasi sektor pertanian. Alat ini dilengkapi dengan berbagai sensor untuk mengukur parameter penting seperti kelembaban tanah, ketinggian air, dan kecepatan angin. Data yang dikumpulkan oleh sensor-sensor tersebut dikirim melalui jaringan nirkabel seperti LoRa (Long Range), yang memungkinkan transmisi data jarak jauh dengan konsumsi daya yang rendah. Informasi yang diperoleh kemudian dianalisis untuk memberikan rekomendasi yang dapat membantu petani dalam mengelola irigasi, pemupukan, dan perlindungan tanaman dari hama.

Implementasi alat pemantau iklim berbasis IoT diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian. Dengan data real-time dan prediksi kondisi iklim yang akurat, petani dapat membuat keputusan yang lebih tepat, mengurangi risiko gagal panen. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji alat pemantau iklim berbasis IoT yang dapat diterapkan di wilayah persawahan, guna mendukung pertanian yang lebih modern, efisien, dan berkelanjutan.



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

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem perancangan alat untuk memantau cuaca di lingkungan persawahan menggunakan LoRa?
2. Bagaimana merancang alat pemantau lingkungan persawahan?
3. Bagaimana sistem analisis data *real-time* dapat dirancang untuk mengelolah informasi yang diberikan oleh sensor?

1.3. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang alat pemantau lingkungan persawahan.
2. Membangun alat pemantau lingkungan persawahan.
3. Menguji sistem analisis daya yang mampu mengolah informasi dari sensor secara *real-time*.

1.4. Luaran

Adapun luaran dari tugas akhir ini adalah:

1. Menghasilkan alat untuk memantau cuaca di lingkungan persawahan.
2. Laporan tugas akhir.
3. Artikel ilmiah.

**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

BAB V PENUTUP

5.1. Simpulan

Simpulan yang didapat dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Alat pemantau lingkungan persawahan berhasil dirancang, dengan sensor kecepatan angin, ketinggian air, dan kelembaban tanah yang mampu mendeteksi kondisi lingkungan sawah secara real-time dan dapat dimonitor melalui aplikasi Android.
2. Hasil realisasi alat menunjukkan pintu air dengan servo bertegangan 4.7V pada sisi penampungan air dapat dibuka dan ditutup secara manual saat sensor soil moisture mendeteksi kelembaban tanah di bawah 30% atau bisa dikatakan kering. Pada sisi pembuangan pintu akan otomatis terbuka jika sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air lebih dari 8 cm dan tertutup otomatis ketika air sudah dalam kondisi normal.
3. Sistem analisis data pada alat ini telah terbukti mampu mendeteksi berbagai kondisi yang terjadi pada lingkungan persawahan seperti sensor kecepatan angin dapat mendeteksi kecepatan angin 7,14-27,18 km/jam, kelembaban tanah 3-91% dan ketinggian air dapat mendeteksi selisih jarak 15-18 cm. Dari data yang diberikan dari ketiga sensor, sensor dapat mendeteksi kondisi optimal untuk lingkungan persawahan yaitu, kecepatan angin 5-15 km/jam, kelembaban tanah 50 -70% dan ketinggian air 5-8 cm.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Peningkatan Akurasi Sensor: Diperlukan evaluasi lebih lanjut terhadap sensor yang digunakan untuk meningkatkan akurasi pengukuran, terutama pada kondisi lingkungan yang ekstrim.
2. Optimasi Konsumsi Daya: Mengoptimalkan penggunaan daya pada perangkat agar dapat beroperasi lebih lama dalam kondisi lapangan tanpa perlu sering mengganti baterai.
3. Pengujian Lapangan Lebih Lanjut: Uji coba lebih lanjut di berbagai lokasi dengan kondisi lingkungan yang berbeda untuk memastikan sistem dapat bekerja dengan baik di semua situasi yang mungkin terjadi.

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 PUSTAKA

- Ardiansyah, M. A., & Sudarma, M. (2019). *Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembaban Berbasis IoT untuk Pertanian*. Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan, 5(2), 67-74.
- Gunawan, A., & Wibowo, R. (2020). *Pemanfaatan Internet of Things (IoT) dalam Pertanian untuk Meningkatkan Produktivitas*. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 10(3), 150-157.
- Nurhasanah, R., & Putra, D. R. (2020). *Implementasi Sistem Pemantauan Ketinggian Air Berbasis IoT untuk Lahan Persawahan*. Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, 14(1), 45-53.
- Setiawan, R., & Kusuma, A. (2019). *Pengembangan Alat Pemantau Kelembaban Tanah Berbasis Internet of Things untuk Pertanian Cerdas*. Jurnal Sistem Informasi, 14(2), 98-104.
- Wahyudi, A. N., & Santoso, H. B. (2019). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Lingkungan Berbasis IoT pada Lahan Pertanian*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 3(1), 22-29.
- Mulyadi, R., & Santoso, S. (2019). *Implementasi Sistem Pemantauan Kelembaban Tanah dan Suhu untuk Optimalisasi Pertanian Berkelanjutan*. Jurnal Sains dan Teknologi Pertanian, 7(3), 22-30.
- Prabowo, H., & Widiyanto, D. (2020). *Desain dan Pengujian Alat Pemantau Kualitas Lingkungan Persawahan Menggunakan Sensor dan Microcontroller*. Jurnal Teknik Pertanian dan Lingkungan, 9(2), 75-84.
- Nugroho, A., & Prasetyo, A. (2019). *Penerapan Teknologi Sensor untuk Pemantauan Kelembaban dan Suhu Tanah pada Sistem Pertanian Terintegrasi*. Jurnal Teknologi Pertanian, 11(1), 45-52.
- Wahyuni, R., & Suryanto, T. (2020). *Pengembangan Sistem Monitoring Lingkungan Pertanian Berbasis Sensor dan Internet of Things (IoT)*. Jurnal Ilmiah Teknologi Komputer, 12(2), 67-76.
- Kurniawan, A., & Dewi, L. (2021). *Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Tanah dan Iklim untuk Pertanian Cerdas dengan Teknologi IoT*. Jurnal Sains dan Teknologi Pertanian Terapan, 8(1), 88-96.



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 RIWAYAT HIDUP



Danang Pramayoga, Lulus dari Sekolah Menengah Atas (SMA) Pembangunan JAYA-YAKAPI. Menempuh Pendidikan jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Jakarta sejak Tahun 2021. Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Jakarta.





LAMPIRAN

Lampiran 1 Realisasi Alat

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
 - 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



01

Realisasi Alat



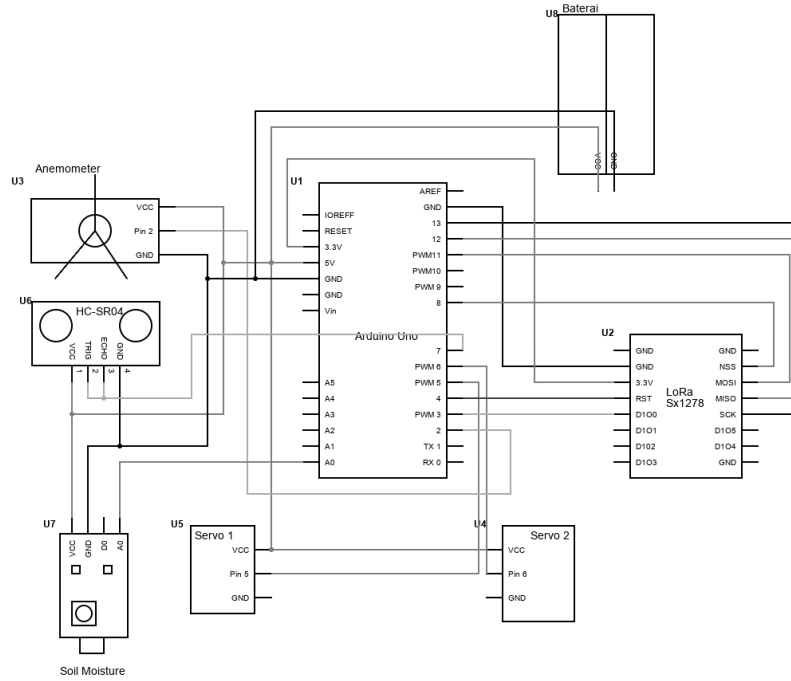
PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

| | |
|--------------------|--------------------------------|
| Digambar : | Danang Pramayoga |
| Diperiksa : | Ir. Sri Danaryani, M.T. |
| Tanggal : | 30 Agustus 2024 |

Lampiran 2 Skematik Rangkaian Sisi Persawahan

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
 - 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



02

Skematik Rangkaian Sisi Persawahan



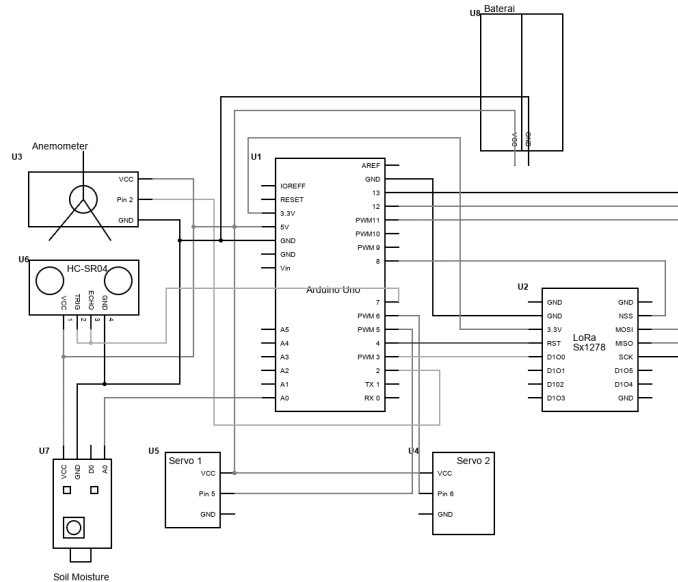
PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

| | |
|-------------|-------------------------|
| Digambar : | Danang Pramayoga |
| Diperiksa : | Ir. Sri Danaryani, M.T. |
| Tanggal : | 30 Agustus 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
 - 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 3 Skematik Rangkaian Sisi Rumah Petani



03

Skematik Rangkaian Sisi Rumah Petani



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar :

Danang Pramayoga

Diperiksa :

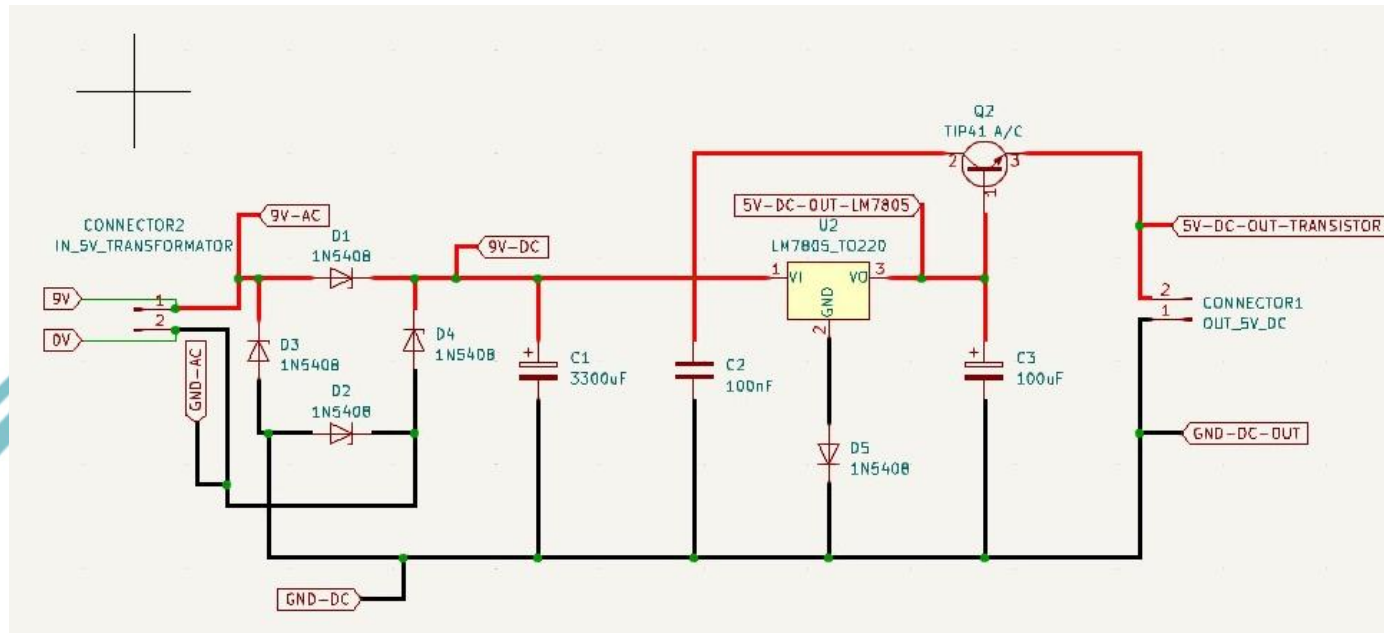
Ir. Sri Danaryani, M.T.

Tanggal :

30 Agustus 2024

Lampiran 4 Skematik Rangkaian Power Supply

- 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
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



04

Skematik Rangkaian Power Supply



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

| | |
|--------------------|--------------------------------|
| Digambar : | Danang Pramayoga |
| Diperiksa : | Ir. Sri Danaryani, M.T. |
| Tanggal : | 30 Agustus 2024 |



Lampiran 5 Codingan Pada System Pemantau Lingkungan Persawahan

a. Codingan Pada Arduino Uno

```
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
String LoRaData;
#include <Ultrasonic.h>
Ultrasonic ultrasonic(7);
int distance;

// anemometer parameters
volatile byte rpmcount; // hitung signals
volatile unsigned long last_micros;
unsigned long timeold;
unsigned long timemeasure = 2; // detik
int timetoSleep = 1; // menit
unsigned long sleepTime = 15; // menit
unsigned long timeNow;
int countThing = 0;
int GPIO_pulse = 2; // Arduino = D2
float rpm, rotasi_per_detik; // rotasi/detik
float kecepatan_kilometer_per_jam; // kilometer/jam
float kecepatan_meter_per_detik; //meter/detik

const int soilMoisturePin = A0;
int soilMoistureValue = 0;
int soilMoisturePercent;

#include <Servo.h>
Servo myServo, myServo2;
const int servoPin = 5;
const int servoPin2 = 6;
void setup() {
  pinMode(GPIO_pulse, INPUT_PULLUP);
  digitalWrite(GPIO_pulse, LOW);
  Serial.begin(115200);
  detachInterrupt(digitalPinToInterrupt(GPIO_pulse));
  // memulai Interrupt pada nol
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(GPIO_pulse),
rpm_anemometer, RISING); //Inialisasi pin interupt
rpmcount = 0;
rpm = 0;
timeold = 0;
timeNow = 0;
while (!Serial);
myServo.attach(servoPin); // attaches the servo on pin 9 to
the servo object
myServo2.attach(servoPin2); // attaches the servo on pin 9 to
the servo object

  Serial.println("LoRa Sender");

  if (!LoRa.begin(433E6)) {
    Serial.println("Starting LoRa failed!");
    while (1);
  }
}
```

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



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

```
}

void loop() {
  soilMoistureValue = analogRead(soilMoisturePin);
  soilMoisturePercent = map(soilMoistureValue, 1023, 0, 0, 100);

  if ((millis() - timeold) >= timemeasure * 1000)
  {
    countThing++;
    detachInterrupt(digitalPinToInterrupt(GPIO_pulse)); //
    Menonaktifkan interrupt saat menghitung
    rotasi_per_detik = float(rpmcount) / float(timemeasure); //
    rotasi per detik
    //kecepatan_meter_per_detik = rotasi_per_detik; //
    rotasi/detik sebelum dikalibrasi untuk dijadikan meter per detik
    kecepatan_meter_per_detik = ((-0.0181 * (rotasi_per_detik *
    rotasi_per_detik)) + (1.3859 * rotasi_per_detik) + 1.4055); //
    meter/detik sesudah dikalibrasi dan sudah dijadikan meter per
    detik
    if (kecepatan_meter_per_detik <= 1.5)
    { // Minimum pembacaan sensor kecepatan angin adalah 1.5
    meter/detik
      kecepatan_meter_per_detik = 0.0;
    }
    kecepatan_kilometer_per_jam = kecepatan_meter_per_detik *
    3.6; // kilometer/jam
    Serial.print("rotasi_per_detik=");
    Serial.print(rotasi_per_detik);
    Serial.print("  kecepatan_meter_per_detik="); // Minimal
    kecepatan angin yang dapat dibaca sensor adalah
    Serial.print(kecepatan_meter_per_detik); // 1.5
    meter/detik dan maksimum 30 meter/detik.
    Serial.print("  kecepatan_kilometer_per_jam=");
    Serial.print(kecepatan_kilometer_per_jam);
    Serial.println("  ");
    if (countThing == 1) // kirim data per 10 detik sekali
    {
      Serial.println("Mengirim data ke server");
      countThing = 0;
    }
    timeold = millis();
    rpmcount = 0;
    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(GPIO_pulse),
    rpm_anemometer, RISING); // enable interrupt
  }

  if (runEvery(1000)) { // repeat every 5000 millis
    if (!LoRa.begin(433E6)) {
      Serial.println("Starting LoRa failed!");
      while (1);
    }
    distance = ultrasonic.read();
    Serial.print("Sending packet: ");
    Serial.println(soilMoisturePercent);
    Serial.print("Distance in CM: ");
    Serial.println(distance);

    if (distance >= 8) {
      myServo.write(180);
    }
  }
}
```



© 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

```
    } else {
        myServo.write(0);
    }

    String kirim = String() + soilMoisturePercent + "#" +
distance + "#" + kecepatan_kilometer_per_jam;
    Serial.println("=====");
    Serial.println(kirim);
    Serial.println("=====");
    // send packet
    LoRa.beginPacket();
    LoRa.print(kirim);
    LoRa.endPacket();
}
onReceive(LoRa.parsePacket());
}

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

    while (LoRa.available()) {
        LoRaData = LoRa.readString();

        int dat = LoRaData.toInt();
        myServo2.write(dat);
        Serial.println("Message: " + LoRaData);
        Serial.print("' with RSSI ");
        Serial.println(LoRa.packetRssi());
        Serial.println();
    }
}

void rpm_anemometer()
{
    if (long(micros() - last_micros) >= 5000)
    {
        rpmscount++;
        last_micros = micros();
    }
}

boolean runEvery(unsigned long interval)
{
    static unsigned long previousMillis = 0;
    unsigned long currentMillis = millis();
    if (currentMillis - previousMillis >= interval)
    {
        previousMillis = currentMillis;
        return true;
    }
    return false;
}
```

b. Codingan Pada ESP32



© 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
#include <WiFi.h>
#include <FirebaseESP32.h>
#include <SPI.h>
#include <LoRa.h>
#define ss 4
#define rst 5
#define dio0 2

String LoRaData;

// Konfigurasi WiFi
#define WIFI_SSID "TelkomPusat"
#define WIFI_PASSWORD "Telkom2021"

// Konfigurasi Firebase
#define FIREBASE_HOST "https://agriculture-1784c-default-rtbd.asia-southeast1.firebaseio.com/"
#define FIREBASE_AUTH "3KXbsk9w5EAnhihktQV7hl3i3dp19GJZapfWFSP8"

// Objek Firebase
FirebaseData firebaseData;

float angin, air, tanah;

void setup() {
  // Mulai Serial
  Serial.begin(115200);
  while (!Serial);
  LoRa.setPins(ss, rst, dio0);
  Serial.println("LoRa Sender");

  if (!LoRa.begin(433E6)) {
    Serial.println("Starting LoRa failed!");
    while (1);
  }
  LoRa.setSyncWord(0xF3);
  // Koneksi ke WiFi
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(300);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Connected to Wi-Fi with IP: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());

  // Koneksi ke Firebase
  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
  Firebase.reconnectWiFi(true);

  // Set database rules
  Firebase.setReadTimeout(firebaseData, 1000 * 60);
  Firebase.setWriteSizeLimit(firebaseData, "tiny");
}

void loop() {
  if (runEvery(3000)) { // repeat every 5000 millis
    if (!LoRa.begin(433E6)) {
```



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

```
Serial.println("Starting LoRa failed!");
while (1);
}
Serial.print("Sending packet: ");

if (Firebase.getInt(firebaseData, "/controlling/status")) {
  if (firebaseData.dataType() == "int") {
    int value = firebaseData.intData();
    Serial.print("Data read: ");
    Serial.println(value);
    LoRa.beginPacket();
    LoRa.print(value);
    LoRa.endPacket();

  }
} else {
  Serial.println("Failed to read data");
  Serial.println(firebaseData.errorReason());
}
}
onReceive(LoRa.parsePacket());
}

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

  while (LoRa.available()) {
    LoRaData = LoRa.readString();
    tanah = getValue(LoRaData, '#', 0).toFloat();
    air = getValue(LoRaData, '#', 1).toFloat();
    angin = getValue(LoRaData, '#', 2).toFloat();

    if (Firebase.setFloat(firebaseData, "/monitoring/Tanah",
tanah)) {
      Serial.println("Data written successfully!");
    } else {
      Serial.println("Failed to write data");
      Serial.println(firebaseData.errorReason());
    }
  }

  if (Firebase.setFloat(firebaseData, "/monitoring/Air", air))
  {
    Serial.println("Data written successfully!");
  } else {
    Serial.println("Failed to write data");
    Serial.println(firebaseData.errorReason());
  }

  if (Firebase.setFloat(firebaseData, "/monitoring/Angin",
angin)) {
    Serial.println("Data written successfully!");
  } else {
    Serial.println("Failed to write data");
    Serial.println(firebaseData.errorReason());
  }
}
```



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

```
Serial.println("Tanah = " + String(tanah));
Serial.println("Air = " + String(air));
Serial.println("Angin = " + String(angin));

Serial.println("Message: " + LoRaData);
Serial.print("' with RSSI ");
Serial.println(LoRa.packetRssi());
Serial.println();

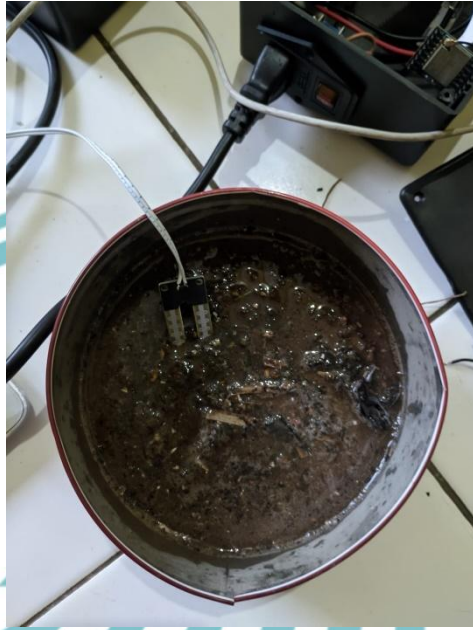
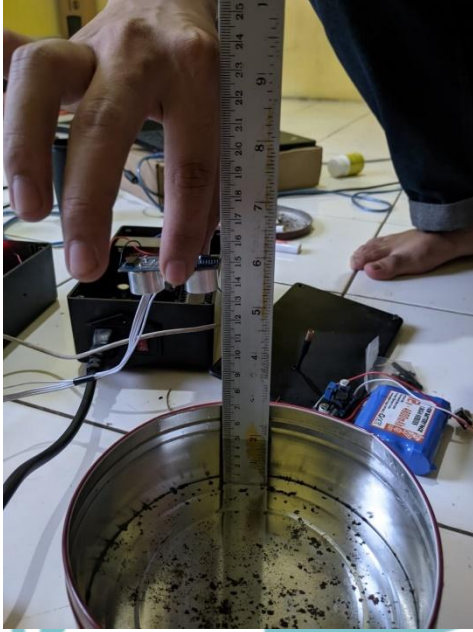
}
}

boolean runEvery(unsigned long interval)
{
    static unsigned long previousMillis = 0;
    unsigned long currentMillis = millis();
    if (currentMillis - previousMillis >= interval)
    {
        previousMillis = currentMillis;
        return true;
    }
    return false;
}

String getValue(String data, char separator, int index)
{
    int found = 0;
    int strIndex[] = { 0, -1 };
    int maxIndex = data.length() - 1;

    for (int i = 0; i <= maxIndex && found <= index; i++) {
        if (data.charAt(i) == separator || i == maxIndex) {
            found++;
            strIndex[0] = strIndex[1] + 1;
            strIndex[1] = (i == maxIndex) ? i + 1 : i;
        }
    }
    return found > index ? data.substring(strIndex[0],
strIndex[1]) : "";
}
```

Lampiran 6 Dokumentasi Pengukuran Sensor



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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta