MULTI PEMANTAU CUACA DENGAN TOPOLOGI STAR BERBASIS KOMUNIKASI JARAK JAUH DAN INTERNET

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:
Muhammad Aris Yulianto
NIM D1021181085



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon: (0561) 740186 Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

MULTI PEMANTAU CUACA DENGAN TOPOLOGI STAR BERBASIS KOMUNIKASI JARAK JAUH DAN INTERNET

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

MUHAMMAD ARIS YULIANTO
NIM. D1021181085

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 24 Januari 2025 dan diterima sebagai satu diantara persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

Dosen Pembimbing Utama : Jannus marpaung, S.T.,M.T.,IPM.
NIP. 197307211997021001

Dosen Pembimbing Kedua : Ir. Neilcy Tjahjamooniarsih, S.T.,M.T.,IPM.
NIP. 196909191995122001

Dosen Penguji Utama : Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T.,M.T.
NIP. 197101031997021002

Dosen Penguji Pendamping : Leonardus Sandy Ade Putra, S.T.,M.T.
NIP. 199410072020121003

Pontianak, 24 Januari 2025

Dekan,

Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Jannus Marpaung, S.T.,M.T.,IPM.
NIP. 197307211997021001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Aris Yulianto

Nim : D1021181085

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "**Multi Pemantau Cuaca dengan Topologi Star Berbasis Komunikasi Jarak Jauh dan Internet**" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis mengacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum dikemudian hari apabila pernyataan ini dibuat tidak benar.

Pontianak, 24 Januari 2025

Penulis,



Muhammad Aris Yulianto

NIM. D1021181085

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon: (0561) 740186 Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul "**Multi Pemantau Cuaca dengan Topologi Star Berbasis Komunikasi Jarak Jauh dan Internet**" yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama : Muhammad Aris Yulianto

NIM : D1021181085

Jurusan : Teknik

Prodi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Telekomunikasi

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 24 Januari 2025

Pembimbing Utama

Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM.
NIP. 197307211997021001

Pembimbing Pendamping

Ir. Neilcy Tjahjamooniarsih, S.T.,M.T.,IPM.
NIP. 196909191995122001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan kuasa-Nya lah penulis diberikan kesanggupan dan kemudahan sehingga mampu menyusun tugas akhir yang berjudul "Multi Pemantau Cuaca dengan Topologi Star Berbasis Komunikasi Jarak Jauh dan Internet**"** dapat selesai dengan baik.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mengalami berbagai hambatan. Namun, semua hal itu dapat dilalui dengan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua serta keluarga penulis yang telah banyak memberikan motivasi, doa serta dukungan moril maupun materil sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Bapak Prof. Dr.-Ing. Seno D. Panjaitan, S.T, M.T., IPM. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Sekaligus selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Elang Derdian Marindani, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
5. Bapak Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM. Selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir.
6. Ibu Ir. Neilcy Tjahjamooniarsih, S.T.,M.T.,IPM. Selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
7. Bapak Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji Utama.
8. Bapak Leonardus Sandy Ade Putra, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji Pendamping.
9. Segenap Dosen Program Studi Teknik Elektro yang sudah memberikan ilmunya kepada penulis.
10. Seluruh civitas akademika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura yang sudah memberikan dukungan kepada penulis.
11. Serta teman-teman yang selalu memotivasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Untuk itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah dibutuhkan penulis untuk memperbaiki kekurangan pada tugas akhir ini. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan dapat dipergunakan dengan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 20 Januari 2025

Penulis,



Muhammad Aris Yulianto

NIM. D1021181085

ABSTRAK

Cuaca merupakan kondisi atmosfer yang terjadi disuatu tempat atau wilayah tertentu yang bisa berubah kapan saja, sehingga dibutukan pemantauan cuaca untuk mengetahui kondisi terkait cuaca pada tempat tersebut. Salah satu sarana yang dapat dilakukan adalah dengan merancang sebuah sistem multi pemantau cuaca dengan topologi star berbasis *Internet of Things* (IoT). IoT merupakan suatu teknologi yang mampu menghubungkan beberapa perangkat dari jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet. Dalam penelitian ini digunakan tiga perangkat *node* yang berfungsi sebagai pengirim data dan satu perangkat *gateaway* yang berfungsi sebagai penerima data. Untuk parameter dalam menentukan kondisi cuaca sendiri digunakan tiga buah sensor yaitu sensor DHT22, sensor Anemometer, dan sensor Cuaca. Sedangkan untuk sistem transmisi data antar perangkat digunakan modul LoRa RFM95. Dari hasil pengujian sensor yang dilakukan menunjukkan bahwa fungsionalitas semua sensor sudah berjalan dengan semestinya, karena masing-masing sensor telah dikalibrasi sebelum dilakukannya pengujian. Selain itu hasil pengujian komunikasi LoRa dalam topologi star menunjukkan bahwa sistem *multinode* dapat berjalan dengan baik, karena pada saat proses pengiriman data setiap perangkat telah diberikan kode dan alamat tersendiri. Data yang didapat saat pengujian ditampilkan pada platform Thinger.Io yang sudah terintegrasi dengan perangkat pemantau cuaca.

Kata kunci : Pemantauan Cuaca, Topologi Star , Internet of Things, LoRa

ABSTRACT

Weather is the atmospheric condition that occurs in a particular place or region, which can change at any time, thus requiring weather monitoring to understand the weather conditions at that location. One way to achieve this is by designing a multi-weather monitoring system with a star topology based on the Internet of Things (IoT). IoT is a technology that can connect several devices remotely by utilizing the internet network. In this study, three node devices are used as data senders and one gateway device is used as a data receiver. For parameters in determining the weather conditions, three sensors are used: the DHT22 sensor, the Anemometer sensor, and the Weather sensor. For data transmission between devices, the LoRa RFM95 module is used. The results of the sensor testing show that the functionality of all sensors is operating properly, as each sensor was calibrated before the testing. In addition, the results of the LoRa communication test in a star topology show that the multinode system works well, as each device was assigned its own code and address during the data transmission process. The data obtained during the testing is displayed on the Thinger.IO platform, which is integrated with the weather monitoring devices.

Keywords : Weather Monitoring, Star Topology, Internet of Things, LoRa

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
ABSTRAK iii
ABSTRACT iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR ISTILAH x
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian 2
1.4 Pembatasan Masalah 3
1.5 Sistematika Penulisan 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 5
2.5 Tinjauan Pustaka 5
2.2 Monitoring Cuaca 8
2.3 Internet of Things 9
2.4 Topologi Star 9
2.5 Mikrokontroler 10
2.5.1 ESP32 11
2.5.2 NodeMCU ESP8266 12
2.6 LoRa 13
2.7 Sensor 14
2.7.1 Sensor DHT22 14
2.7.2 Sensor Curah Hujan 15
2.7.3 Sensor Anemometer 18
2.8 Antena Omni 19
2.9 Arduino IDE 20
2.10 Thinger Io 21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 23
3.1 Lokasi Penelitian 23
3.2 Alat dan Bahan 23
3.3 Diagram Alir Penelitian 24
3.4 Perancangan Sistem Topologi Star 26
3.5 Perancangan Perangkat *Node* (*Transmitter*) 26
3.6 Perancangan Perangkat *Gateaway* (*Receiver*) 28
3.7 Gambaran Umum Sistem Multi Pemantau Cuaca 29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 30
HASIL DAN PEMBAHASAN 30
4.1 Pengujian Sensor 30
4.1.1 Pembahasan Hasil Pengujian Sensor DHT22 30
4.1.2 Pembahasan Hasil Pengujian Sensor Anemometer 36
4.1.3 Pembahasan Hasil Pengujian Sensor Curah Hujan 41
4.2 Pembahasan Komunikasi LoRa Point To Point 43
4.2.1 Skema Komunikasi LoRa 43
4.2.2 Pembahasan Data Komunikasi LoRa 44
4.3 Tampilan Data Pada Smartphone dan Laptop 47
4.3.1 Format Data Pengirim Komunikasi Point To Point 47
4.3.2 Penguraian Data Dan Penampilan Data Pada Penerima 49
4.3.3 Tampilan Data Pada Platform Thinger.io 51
4.4 Pengujian Komunikasi LoRa Dalam Topologi Star 52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 61
KESIMPULAN DAN SARAN 61
DAFTAR PUSTAKA 62
LAMPIRAN 65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Topologi Star 10
Gambar 2. 2 ESP32 11
Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266 12
Gambar 2. 4 Modul Lora RFM95 13
Gambar 2. 5 Sensor DHT22 15
Gambar 2. 6 Sensor Curah Hujan 16
Gambar 2. 7 Mekanisme Sensor Curah Hujan 17
Gambar 2. 8 Sensor Anemometer 18
Gambar 2. 9 Antena Omni 5 dBi 20
Gambar 2. 10 Tampilan Arduino IDE 21
Gambar 2. 11 Logo Thinger Io 22
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian 23
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian 25
Gambar 3. 3 Rancangan dengan Topologi Star 26
Gambar 3. 4 Perancangan Perangkat *Node (Transmitter)* 27
Gambar 3. 5 Perancangan Perangkat *Gateaway (Receiver)* 28
Gambar 3. 6 Gambaran Umum Sistem Multi Pemantau Cuaca 29
Gambar 4. 1 Diagram Alir Pengujian Sensor DHT22 31
Gambar 4. 2 Diagram Blok Pengujian Sensor DHT22 32
Gambar 4. 3 Kecenderungan Nilai Suhu Selama 30 Detik 35
Gambar 4. 4 Kecenderungan Nilai Kelembapan Selama 30 Detik 35
Gambar 4. 5 Program Interupsi Sensor Anemometer 37
Gambar 4. 6 Diagram Alir Pengujian Sensor Anemoter 38
Gambar 4. 7 Blok diagram pengujian sensor anemometer 39
Gambar 4. 8 Data Pengujian Sensor Kecepatan Angin 40
Gambar 4. 9 Penampang Penampung Sensor Curah Hujan 41
Gambar 4. 10 Screenshot Data Pengujian Sensor Curah Hujan 42
Gambar 4. 11 Rangkaian LoRa Pemancar/Penerima 43
Gambar 4. 12 Komunikasi LoRa Point To Point 43
Gambar 4. 13 Pengujian Komunikasi radio LoRa Point To Point 44
Gambar 4. 14 Nilai RSSI Pada Jangkauan 100m 45

Gambar 4. 15 Nilai SNR Pada Jangkauan 100m 46
Gambar 4. 16 Nilai ToA Pada Jangkauan 100m 46
Gambar 4. 17 Tampilan Awal Thinger.Io Pada Laptop 47
Gambar 4. 18 Diagram Alir Format Pengiriman Data Sensor 48
Gambar 4. 19 Diagram Alir Penampilan Data Pada Serial Monitor Dan Thinger.io 50
Gambar 4. 20 Tampilan Data Sensor Dan Parameter Komunikasi LoRa Point To Point 52
Gambar 4. 21 Skema Komunikasi LoRa Dalam Topologi Star 53
Gambar 4. 22 Perintah Request Data Dari RX Untuk Setiap TX 54
Gambar 4. 23 Pengiriman Sinyal Request 54
Gambar 4. 24 Request TX1 ke RX dengan Kode dan Alamat 55
Gambar 4. 25 Pengiriman Data Dari TX1 ke RX 56
Gambar 4. 26 Komunikasi TX1 dan RX dalam 5 Detik 56
Gambar 4. 27 Lokasi TX1 57
Gambar 4. 28 Lokasi TX2 58
Gambar 4. 29 Lokasi TX3 58
Gambar 4. 30 Lokasi RX 59
Gambar 4. 31 Lokasi Pengujian Komunikasi LoRa dalam Topologi Star 59
Gambar 4. 32 Tampilan Data Dari TX1 Pada Tab1 60
Gambar 4. 33 Tampilan Data Dari TX2 Pada Tab2 60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 5
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32 11
Tabel 2. 3 Spesifikasi NodeMCU ESP 8266 12
Tabel 2. 4 Spesifikasi LoRa RFM95 14
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor DHT22 15
Tabel 2. 6 Spesifikasi Sensor Curah Hujan 17
Tabel 2. 7 Spesifikasi Sensor Anemometer 19
Tabel 2. 8 Spesifikasi Antena Omni 5 dBi 20
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan 24
Tabel 4. 1 Penerapan Panas (Korek Api) Pada Sensor DHT22 33
Tabel 4. 2 Penerapan Dingin (Kipas Angin) Pada Sensor DHT22 34
Tabel 4. 3 Indikator Komunikasi Radio LoRa Jangkauan 100m 44
Tabel 4. 4 Alamat Modul LoRa 52
Tabel 4. 5 Request Data RX ke TX Berbasis Waktu 53
Tabel 4. 6 Lokasi Dan Jarak RX ke TX 57

DAFTAR ISTILAH

Monitoring	Proses pengumpulan data dan pengukuran kemajuan suatu program.
Topolog Star	Topologi star adalah jenis arsitektur jaringan yang menghubungkan setiap perangkat ke satu titik pusat dan memiliki bentuk seperti star atau bintang.
Multi/ Multi *Node*	Infrastruktur komputasi yang terdiri dari beberapa unit *server* atau *node* yang berada di dalam wadah fisik tunggal.
Internet of Things (IoT)	Konsep yang menghubungkan perangkat fisik ke jaringan internet sehingga dapat saling berkomunikasi dan berbagi data.
Mikrokontroler	IC terintegrasi yag didesain untuk operasi tertentu dalam sistem tertanam.
Gateaway	Perangkat yang dipakai untuk menghubungkan jaringan di antara satu perangkat dengan perangkat lainnya.
Node	Perangkat yang berfungsi sebagai pengirim data dan terhubung dengan perangkat *gateaway*.
Platform	Perangkat lunak yang menyediakan berbagai layanan dan dapat diakses menggunakan perangkat seperti smartphone dan laptop.

Transmitter	Perangkat pemancar atau pengirim data melalui media komunikasi.
Receiver	Perangkat penerima yang berfungsi untuk menerima data yang telah dikirm oleh *transmitter*.
RSSI	Mengukur kekuatan sinyal yang diterima oleh sebuah perangkar dari sinyal yang dikirim oleh perangkat lain.
SNR	Perbandingan antara kekuatan sinyal yang diterima dan tingkat kebisingan latar belakang.
dBm	unit ukuran untuk kekuatan sinyal dalam desibel relatif terhadap satu milliwatt (mW).
Arduino IDE	Perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengompilasi, dan mengunggah kode program ke perangkat keras Arduino.
Thinger.Io	Platform berbasis cloud untuk *Internet of Things* yang memungkinkan pengguna untuk menghubungkan, mengelola, dan mengontrol perangkat IoT dengan mudah.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cuaca merupakan kondisi atmosfer yang terjadi disuatu tempat atau wilayah tertentu yang bisa berubah kapan saja [1]. Cuaca bersifat sementara dan bisa berubah - ubah dalam waktu yang singkat, sehingga dibutuhkan sebuah pemantauan cuaca. Pemantauan cuaca sendiri dilakukan dengan memperhatikan berbagai faktor yang mempengaruhinya, seperti suhu, kelembaban, curah hujan, dan kecepatan angin. Unsur cuaca yang diamati akan dijadikan bahan untuk memprakirakan cuaca pada waktu yang akan datang. Informasi cuaca sangat berguna untuk mengetahui kondisi klimatologis suatu daerah, sehingga manusia dapat memanfaatkan kondisi cuaca tersebut sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Misalnya penggunaan sinar matahari pada industri ikan asin, vanila, tembakau, kerupuk, dan sebagainya. Pada bidang pertanian seperti tanaman padi, hortikultura, khususnya sayur-sayuran pada proses penanamannya. Serta pada bidang kelautan seperti nelayan pada daerah pesisir yang sangat bergantung dengan kondisi cuaca.

Menurut Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2009, BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika) adalah lembaga pemerintah non-departemen yang bertanggung jawab di bidang informasi meteorologi, klimatologi, dan geofisika. Tugas utamanya adalah melakukan pengamatan, pengumpulan, pengolahan, dan penyebaran informasi terkait cuaca, iklim, kualitas udara, serta fenomena geofisika seperti gempa bumi dan tsunami, guna mendukung keselamatan dan meminimalisasi dampak negatif yang mungkin bisa terjadi [2]. Dalam proses pengamatannya, BMKG menggunakan sebuah instrumen atau perangkat yang akan ditempatkan pada suatu lokasi tertentu untuk mewakili kondisi cuaca pada daerah sekitarnya biasanya disebut dengan stasiun cuaca. Namun pada kenyataanya tidak setiap lokasi bisa terjangkau oleh stasiun cuaca dari BMKG, yang disebabkan karena terbatasnya jumlah stasiun cuaca yang ada. Sehingga mengakibatkan kurangnya informasi terkait kondisi cuaca pada beberapa lokasi tersebut.

Berdasarkan permasalahan itu, maka dubutuhkan suatu alat pemantau cuaca yang digunakan untuk membantu memberikan informasi terkait kondisi cuaca pada lokasi yang belum terpantau tersebut. Salah satu sarana yang dapat dilakukan adalah dengan merancang sebuah sistem multi pemantau cuaca dengan topologi star berbasis komunikasi jarak jauh dan internet. Yaitu sistem pemantau cuaca yang dibuat dengan memanfaatkan teknologi IoT (*Internet of Things*). IoT merupakan teknologi yang mampu menghubungkan beberapa perangkat dari jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet. Sehingga memungkinkan untuk menempatkan beberapa perangkat pada lokasi yang berbeda.

Pada sistem multi pemantau cuaca ini digunakan tiga perangkat *node* dan satu perangkat *gateaway*. Dimana setiap perangkat-perangkat *node* bertugas untuk mengumpulkan data dan informasi terkait kondisi cuaca pada masing-masing lokasi, kemudian mengirimkannya secara langsung ke perangkat *gateaway*. Sedangkan perangkat *gateaway* berfungsi untuk menerima dan mengolah data yang telah didapat tersebut sehingga bisa ditampilkan. Parameter-parameter untuk menentukan cuaca seperti suhu, kelembaban udara, curah hujan, dan kecepatan angin menggunakan sebuah sensor. Hasil yang didapat pada saat penelitian akan ditampilkan pada platform Thinger.Io.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun berdasarkan latar belakang diatas yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara merancang sebuah sistem multi pemantau cuaca dengan topologi star berbasis komunikasi jarak jauh.

1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian

Adapun berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan dalam penelitian ini adalah merancang dan membangun sebuah sistem multi pemantau cuaca dengan topologi star berbasis komunikasi jarak jauh dan internet untuk mendapatkan data dan informasi terkait kondisi cuaca.

1.4 Pembatasan Masalah

Agar ruang lingkup masalah tidak meluas, maka perlu diberikan batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini berfokus untuk merancang dan membangun sebuah sistem multi pemantau cuaca dengan topologi star berbasis komunikasi jarak jauh dan internet.
2. Topologi star terdiri dari tiga perangkat *node* dan satu perangkat *gateaway*.
3. Penelitian ini menggunakan tiga buah sensor yaitu sensor DHT22, Sensor Curah Hujan, dan Sensor Anemometer.
4. Mikrokontroler yang digunakan adalah Esp32 pada tiga perangkat *node* dan NodeMCU ESP8266 pada perangkat *gateaway*.
5. Modul LoRa yang digunakan adalah LoRa RFM95.
6. Teknologi komunikasi jarak jauh dan internet digunakan untuk membantu mengintegrasikan perangkat - perangkat pada sistem multi pemantau cuaca.

1.1 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir dalam penelitian ini meliputi :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka dari beberapa jurnal penelitian terdahulu, dan landasan teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilaksanakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang lokasi dan waktu penelitian, alat dan bahan yang digunakan, metode penelitian, diagram alir, serta tahapan yang diperlukan untuk mendapatkan data pengukuran.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan hasil dan data yang diperoleh setelah melaksanakan penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan, dan saran - saran pengembangan terkait dengan penelitian ini.