

IMPLEMENTASI MODUL KOMUNIKASI JARAK JAUH MENGUNAKAN LORA BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) SMART FARMING

Feri Ardiansyah¹, Febrin Aulia Batubara², Muhammad Rusdi³

^{1,2,3} Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

Email: fery2788@gmail.com, febrinbatubara@polmed.ac.id, mrusdi@polmed.ac.id

Abstrak— Banyak aspek yang perlu diperhatikan dalam mengelola lahan pertanian agar mendapatkan hasil yang optimal. Aspek-aspek tersebut terdiri dari beberapa hal seperti suhu, kelembaban tanah, kelembaban udara dan komunikasi jarak jauh. Teknologi LoRa merupakan alat pengiriman data dengan menggunakan sinyal radio namun memiliki jangkauan yang luas, sehingga cocok untuk lahan pertanian yang luas dan kurang lancarnya sinyal internet, maka dari itu teknologi LoRa dibutuhkan agar dapat memonitoring pada pertanian sebagai komunikasi jarak jauh. Penerapan Internet of Things (IoT) ini menjadi solusi yang tepat dan dapat diatur untuk pengaturan penyiram tanaman, suhu kelembaban tanah dan dapat dipantau menggunakan aplikasi mobile Blynk dan Blynk Cloud. Setelah dilakukan penerapan teknologi LoRa maka diperoleh batas jarak maksimum antara transmitter ke receiver adalah 250 meter lalu Pompa DC dapat menyiram otomatis dengan nilai kelembaban tanah yang sudah ditentukan dan dapat di monitoring melalui Aplikasi Blynk.

Kata kunci : Arduino Nano, NodeMcu ESP8266, LoRa, Internet of Things (IoT).

Abstract— Many aspects need to be considered in managing agricultural land to achieve optimal results. These aspects consist of several factors such as temperature, soil moisture, air humidity, and long-distance communication. LoRa technology is a data transmission tool that uses radio signals with a wide range, making it suitable for large agricultural areas with poor internet signal coverage. Therefore, LoRa technology is needed for remote monitoring in agriculture. The implementation of the Internet of Things (IoT) provides a suitable solution and can be used to control plant irrigation, soil moisture, and can be monitored using the Blynk mobile application and Blynk Cloud. After the implementation of LoRa technology, the maximum distance limit between the transmitter and receiver is 250 meters, and the DC Pump can automatically irrigate based on the predefined soil moisture value, which can be monitored through the Blynk application.

Keywords : Arduino Nano, NodeMcu ESP8266 , LoRa , Internet of Things (IoT).

I. PENDAHULUAN

Pemantauan kondisi lingkungan pertanian secara jarak jauh diperlukan agar pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik sehingga akan meningkatkan kualitas dan kuantitas dari hasil produksi pertanian tersebut. Untuk menerapkan konsep Internet of Things (IoT) maka diperlukan perangkat yang handal dalam hal komunikasi agar proses sensing dan actuating dapat berjalan dengan baik. Salah satu perangkat yang handal sebagai komunikasi jarak jauh menggunakan LoRa sheild sx1278 dengan frekuensi 433MHz dimana jangkauan jaraknya mencapai 15 km dengan nilai RSSI -148 dBm.

Teknologi LoRa merupakan alat pengiriman data yang menggunakan sinyal radio dengan jangkauan yang luas , sehingga cocok untuk lahan pertanian yang luas dan kurang lancarnya sinyal internet, pada pertanian biasanya sinyal yang didapat tidak mendukung, maka dari itu teknologi LoRa dibutuhkan agar sinyal mendukung pada pertanian sebagai komunikasi jarak jauh. Serta Memiliki sejumlah kelebihan yaitu kemampuan komunikasi jarak jauh, tahan terhadap interferensi

serta harga modul yang murah sehingga komunikasi Internet of Things (IoT) akan lebih efektif dan efisien. Dalam penelitian ini dibuat sebuah komunikasi jarak jauh ini untuk memfasilitasi pemantauan pertanian bagi petani yang menggunakan Internet of Things (IoT) Smart Farming dalam hal ini dapat mempermudah petani dalam mengumpulkan informasi seperti status kelembaban tanah, kelembaban udara, kondisi cuaca yang diperoleh dari perangkat yang ditanamkan pada lahan pertanian (Moysiadis et al., 2021).

Smart Farming dengan Internet of things (IoT) yang di mana teknologi modern digunakan untuk menggantikan sistem tradisional yang memudahkan kerja petani atau pekebun. Smart Farming dilakukan untuk memudahkan aktivitas pertanian untuk setiap golongan masyarakat. Suatu sistem dibuat untuk memantau kondisi menggunakan aplikasi di dalam smartphone. Sistem ini memanfaatkan kelebihan Internet of things (IoT) untuk mengubah proses pertanian menjadi lebih mudah serta lebih efisien (Navarro et al., 2020).

Penerapan Internet of things (IoT) pada sektor pertanian menjadi gagasan baru yang harus dikembangkan dan sangat tepat untuk direalisasikan pada sektor pertanian. Karena Internet of things (IoT) mampu menjawab semua permasalahan yang dimiliki oleh petani. Selain itu, teknologi Internet of Things (IoT) mampu melakukan penjadwalan otomatisasi penyiraman, penyemprotan pestisida dan pemupukan Dengan berbagai kekuatan yang ada pada Internet of Things (IoT) menjadi potensi dan solusi yang sangat besar untuk mendukung dan membantu petani di Indonesia.

Dari pembahasan di atas, maka judul tugas akhir ini adalah "Implementasi Modul Komunikasi Jarak Jauh berbasis LoRa pada Internet of Things (IoT) Smart Farming" yang diuji coba pada tanaman wortel. Tanaman wortel membutuhkan kelembaban tanah 30% - 50% , maka pada alat smart farming ini dapat menyiram otomatis jika kelembaban tanah < 30%. Hasil dari pengukuran kelembaban tanah dapat dimonitoring dari jarak 250 meter.

II. STUDI PUSTAKA

Pada penelitian ini terdapat beberapa jurnal referensi yang digunakan sebagai bahan referensi yaitu sebagai berikut.

Pada 2019, penelitian berjudul "Rancang Bangun sistem Monitoring Cuaca Menggunakan Standar Komunikasi LoRa Wireless" (Sugiyanto et al., 2020). Penelitian dan perancangan alat ini dibuat dengan menggunakan beberapa komponen utama diantaranya adalah modul loRa SX1278 sebagai wireless Transmitter, Dragino LG-01 LoRa Gateway sebagai gateway LoRa single channel yang berguna untuk menjembatani jaringan antara wireless LoRa dengan interface pengguna, sensor curah hujan dengan chip dengan LM393 sebagai detektor hujan, sensor DHT22 sebagai sensor suhu dan kelembapan, Arduino UNO sebagai mikrokontroler, anemometer, dan weather station sebagai fasilitas dengan instrumen dan peralatan untuk mengukur kondisi atmosfer. Semua komponen ini dirangkai dan diinput program yang disesuaikan dan dibuat untuk kemudian nantinya dapat dijalankan dan dipantau melalui perangkat laptop oleh pengguna.

Penelitian berjudul "Implementasi Wireless Sensor Network Sebagai Pendeteksi Kebakaran LoRa". Pada penelitian ini, dirancang alat dengan menggabungkan komponen LoRa SX1278 sebagai komponen utama Transmitter, Arduino Uno sebagai mikrokontroler, sensor api Black IR Receiver sebagai detektor api, sensor MQ2 sebagai sensor asap atau gas, dan RSSI (Received Signal Strength Indication) sebagai alat pengukur kualitas sinyal yang diterima (Alhasan, 2019). Keseluruhan komponen utama nantinya akan dihubungkan sedemikian rupa dan diinput program yang telah dibuat dan disesuaikan untuk bisa bekerja dengan baik dalam mendeteksi kebakaran pada tempat-tempat tertentu yang telah dipasang alat rancangan tersebut. Di sini, pembuat alat menggunakan ThingSpeak sebagai perangkat lunak untuk bisa digunakan oleh pengguna dalam mengontrol dan memantau alat yang dibuat.

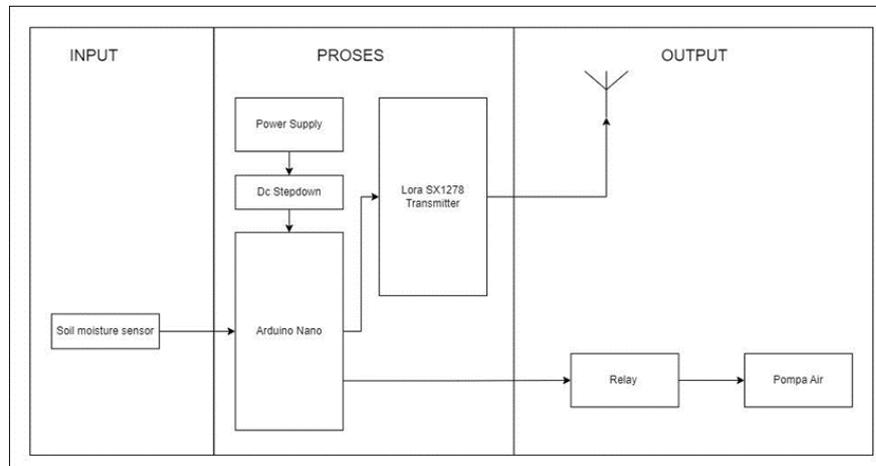
Penelitian berjudul "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Berbasis Arduino Uno dengan Menggunakan Komunikasi LoRa" (Soekarta et al., 2020). Pada penelitian ini, merancang alat dengan menggabungkan komponen LoRa SX1278 sebagai komponen utama Transmitter, Arduino uno sebagai mikrokontroler, modul Bluetooth HC-06 sebagai media telekomunikasi, motor servo sebagai penggerak, dan RSSI (Received Signal Strength indication) sebagai pengukur kualitas sinyal yang diterima. Keseluruhan komponen nantinya dihubungkan dan diinput program yang telah dibuat

serta disesuaikan agar dapat bekerja dengan baik dalam memberikan pakan ikan yang telah dipasangkan alat rancangan tersebut.

III. METODE

A. Perancangan perangkat keras (*Hardware*)

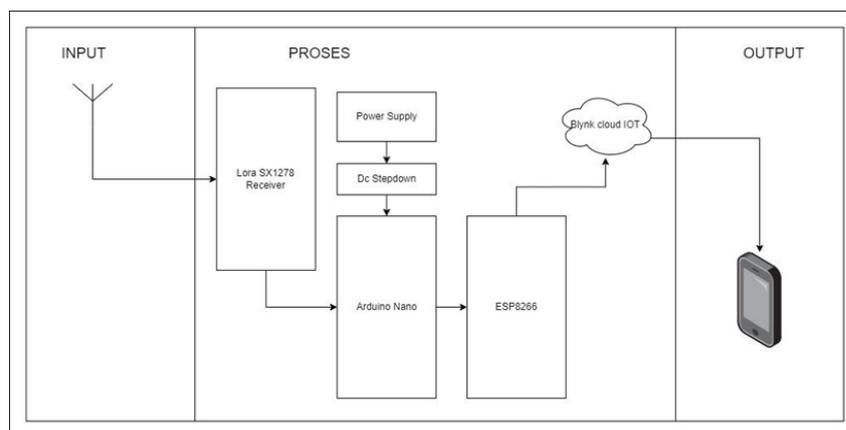
Diagram blok digunakan untuk mengilustrasikan komponen yang menjadi *input*, *process* dan *output* dalam sistem. Pada gambar 1, menampilkan semua komponen, baik itu *input* seperti *Soil Moisture Sensor*, dimana di proses menggunakan *Power Supply*, *Arduino nano*, *LoRa SX1278*, *DC Stepdown*, sedangkan *output* seperti *Relay* dan pompa air. Gambar 1 Blok Diagram Sistem Transmitter.



Gambar 1. Digram Blok Sistem Transmitter

Pada rangkaian transmitter yang dipasangkan adalah Pin A0 *Soil Moisture sensor* terhubung ke Pin A0 *Arduino nano*, Pin Ground ke Ground, Pin Vcc terhubung ke 5V *Arduino Nano*, Selanjutnya dari Pin D13 *Arduino* ke pin SCK *LoRa*, Pin D12 ke Pin MISO, Pin D11 ke MOSI, Pin D10 ke pin NSS, Pin Ground ke Ground, Pin 3,3V ke Sumber 3V3, Pin RST terhubung ke Pin RST, Pin D10 ke Pin D2, Selanjutnya dari pin Sumber tegangan listrik 220V fasa terhubung ke Pin L *Power supply* dan netral terhubung ke pin N *Power Supply*, Pin output 12V ke Pin input +*Stepdown*, Pin Ground ke Pin input *stepdown*, Pin Output *Stepdown* ke 5V *Arduino Nano* Dan Vcc Modul *Relay*, Output negative *stepdown* ke Ground *Arduino* dan *Relay*, Pin Input Modul *Relay* terhubung ke pin D7 *Arduino*.

Pada gambar 2, menampilkan semua komponen, baik itu *input* seperti *Soil Moisture Sensor*, dimana di proses menggunakan *Power Supply*, *Arduino nano*, *LoRa SX1278*, *DC Stepdown*, *ESP8266*, *Blynk* sedangkan *output* seperti *Smartphone*. Gambar 2 Blok Diagram Sistem *receiver*.

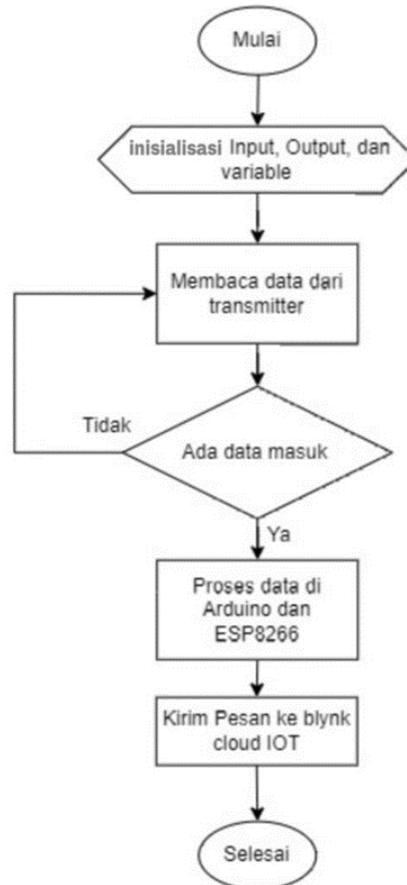


Gambar 2. Digram Blok Sistem Receiver

Pada Rangkaian Receiver yang dipasangkan adalah Pin Vin NodeMCU ESP8266 terhubung ke pin 5V Arduino Nano, Pin Ground ke Ground, Pin D1 ke Pin D3, Pin D2 ke pin D4, Selanjutnya dari Pin 3,3V Modul LoRa ke sumber 3V3, Pin Ground Ke Pin Ground, Pin RST Ke pin D9, Pin D10 ke pin D2, Pin NSS ke pin D10, Pin MOSI ke Pin D11, Pin MISO ke pin D12, Pin SCK ke D13.

B. Perancangan perangkat lunak (*Software*)

Adapun Diagram Alir berisi diagram alur perancangan cara kerja alat, yang mana terdiri dari membaca perintah, identifikasi perintah, dan perbandingan. Flowchart pada transmitter dapat kita lihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Diagram alir Transmitter



Gambar 4. Diagram alir Receiver

Pada perancangan program tugas akhir ini yang dibahas adalah pemrograman dan pengukuran tegangan pada sensor pada Aplikasi *Blynk* berfungsi untuk menampilkan statistik data kelembaban tanah dengan baik pada situasi jaringan buruk atau koneksi internet yang lambat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Soil Moisture Sensor

Tabel 1. Hasil Pengujian Soil Moisture Sensor

No.	Kelembapan Tanah (pH)	Keterangan
1	10	Pompa Hidup
2	20	Pompa Hidup
3	30	Pompa Hidup
4	40	Pompa Mati
5	50	Pompa Mati

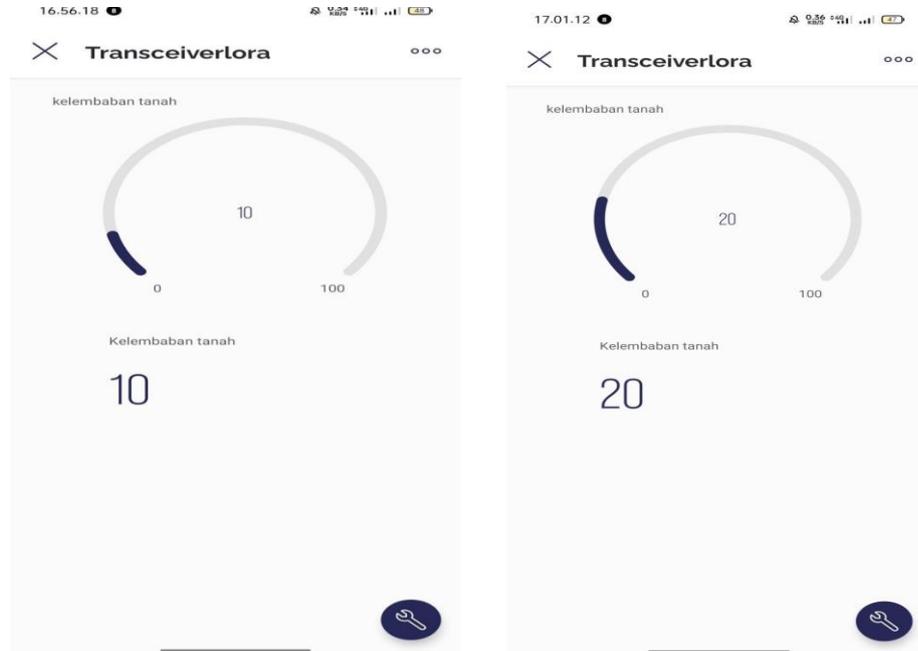
Hasil Pengujian Komunikasi LoRa

Tabel 2. Hasil Pengujian Komunikasi LoRa

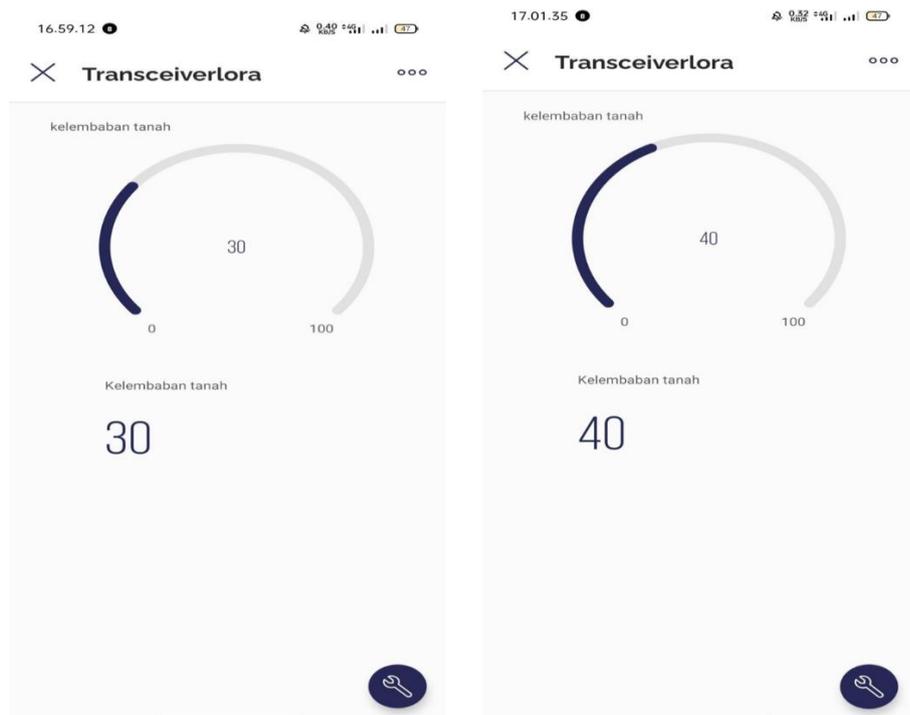
No.	Jarak (m)	Nilai RSSI (dBm)	Keterangan
1	15	-67	Terkoneksi
2	30	-70	Terkoneksi
3	50	-81	Terkoneksi
4	100	-87	Terkoneksi
5	200	-91	Terkoneksi

No.	Jarak (m)	Nilai RSSI (dBm)	Keterangan
6	250	-100	Terkoneksi
7	300	-	Hilang Koneksi

Hasil Pengujian Aplikasi Blynk



Gambar 5. Tampilan Aplikasi Blynk pada kelembaban 10 % dan 20%



Gambar 6. Tampilan Aplikasi Blynk pada kelembaban 30 % dan 40%



Gambar 7. Tampilan Aplikasi Blynk pada kelembaban 50%

Setelah dilakukan pengujian alat maka diketahui bahwa alat monitoring berjalan dengan baik. Soil Moisture Sensor dapat mendeteksi kelembaban tanah yang sudah ditentukan sehingga pompa DC menyiram secara otomatis dengan suhu yang ditentukan. Modul LoRa pada Transmitter mengirim data ke modul LoRa Receiver dengan jarak maksimum 250 meter agar LoRa receiver dapat menerima data dengan baik. Setelah LoRa Receiver menerima data dari Transmitter kemudian data akan dikirimkan ke NodeMCu ESP8266 yang sudah terhubung koneksi Wi-Fi sehingga data kelembaban tanah dari LoRa Transmitter dapat di tampilkan pada Aplikasi Blynk.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba, disimpulkan bahwa Pompa DC dapat menyiram otomatis saat kelembaban tanah di bawah 30% sesuai pengaturan pada Soil Moisture Sensor, batas jarak maksimum transmisi LoRa dari transmitter ke receiver adalah 250 meter, dan alat monitoring ini mampu menampilkan kelembaban tanah tanaman wortel melalui Aplikasi Blynk.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhasan, M. (2019). Implementasi Wireless Sensor Network sebagai Pendeteksi Kebakaran Berbasis Lora. *Program Studi Strata 1 Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember*, 2019-08-19.
- Moysiadis, V., Sarigiannidis, P., Vitsas, V., & Khelifi, A. (2021). Smart Farming in Europe. In *Computer Science Review* (Vol. 39). <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100345>
- Navarro, E., Costa, N., & Pereira, A. (2020). A systematic review of iot solutions for smart farming. In *Sensors (Switzerland)* (Vol. 20, Issue 15). <https://doi.org/10.3390/s20154231>
- Soekarta, R., Yapari, D., & Ackswan, M. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Akuarium Berbasis Arduino Uno. *Insect (Informatics and Security): Jurnal Teknik Informatika*, 5(2). <https://doi.org/10.33506/insect.v5i2.1445>
- Sugiyanto, T., Fahmi, A., & Nalandari, R. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Berbasis Internet Of Things (IOT). *Zetroem*, 02(01).