

# Rancang Bangun Perangkat Komunikasi *Wireless* Menggunakan LoRa pada Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Kecepatan Angin

Muhammad Ivan Fadilah<sup>1</sup>, Muammar Hamaluddin<sup>2</sup>, Umar Muhammad<sup>3</sup>, Mukhlisin<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup>Politeknik Bosowa

<sup>1, 2, 3, 4</sup>Jl.Kapasa Raya No. 23 Kota Makassar

<sup>1</sup>[ivanfadilah.tls19@student.politeknikbosowa.ac.id](mailto:ivanfadilah.tls19@student.politeknikbosowa.ac.id)

<sup>2</sup>[muammar.tls19@student.politeknikbosowa.ac.id](mailto:muammar.tls19@student.politeknikbosowa.ac.id)

<sup>3</sup>[umar.muhammad@politeknikbosowa.ac.id](mailto:umar.muhammad@politeknikbosowa.ac.id)

<sup>4</sup>[mukhlisin@politeknikbosowa.ac.id](mailto:mukhlisin@politeknikbosowa.ac.id)

## Abstrak

Monitoring adalah kegiatan yang meliputi pengamatan, pemeriksaan dan pengendalian yang berfokus pada proses dan keluaran suatu konsep ataupun sistem. Adapun salah satu pengembangan dalam proses monitoring yaitu penggunaan LoRa. Penelitian ini bertujuan menerapkan sistem komunikasi *wireless* menggunakan LoRa pada monitoring kecepatan angin, suhu dan kelembaban udara. Sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban adalah DHT11, serta pengukuran kecepatan angin digunakan sensor anemometer. Terdapat 2 fokus pengujian yaitu jarak koneksi dan pengiriman data pengukuran menggunakan LoRa, dengan hasil jarak optimal untuk proses *transceiver* menggunakan LoRa yaitu dibawah 1200 km menggunakan antenna 3dBi yang terkoneksi secara *No-Line Of Sight* (NLOS).

**Kata kunci:** LoRa, DHT11 dan Anemometer

## Abstract

*Monitoring is an activity that includes observation, inspection and control that focuses on the process and output of a concept or system. One of the developments in the monitoring process is the use of LoRa. This study aims to implement a wireless communication system using LoRa for monitoring wind speed, temperature and humidity. The sensor used to measure temperature and humidity is DHT11, as well as wind speed measurement using an anemometer sensor. There are 2 focus tests, namely the connection distance and sending measurement data using LoRa, with the result that the optimal distance for the transceiver process using LoRa is below 1200 km using a 3dBi antenna that connected in No-Line Of Sight (NLOS).*

**Keyword:** LoRa, DHT11 and Anemometer

## 1. Pendahuluan

Monitoring merupakan aktivitas untuk mengetahui kinerja dari suatu program atau alat[1]. Seperti sensor yang banyak digunakan untuk memperoleh informasi yang diinginkan sesuai dengan peruntukannya, contoh untuk pemantauan cuaca[2],

Monitoring atau pemantauan cuaca di era globalisasi seperti saat ini bukanlah hal yang mustahil dilakukan. Kondisi cuaca di

berbagai tempat merupakan hal yang penting untuk untuk diketahui karena akan berdampak pada aktivitas manusia. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi cuaca yaitu kecepatan angin, suhu dan kelembaban udara[3]. Pada sistem monitoring dikenal pula *Internet of Things* (IoT) yang digunakan dalam pemantauan dan pengontrolan dari jarak jauh, penggunaan IoT dimaksudkan untuk

meminimalisasi interaksi antar manusia dengan perangkat[4].Salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk menerapkan konsep ini adalah LoRa.

Model komunikasi *Long Range* (LoRa) digunakan untuk mengirim data melalui radio frekuensi dengan menggunakan *transmitter* sebagai pemancar atau pengirim data dan *receiver* sebagai penerima data, LoRa dapat diaplikasikan pada wilayah yang tidak memiliki akses internet, dengan jarak maksimal jarak *transceiver* sejauh 15 km[5][6].

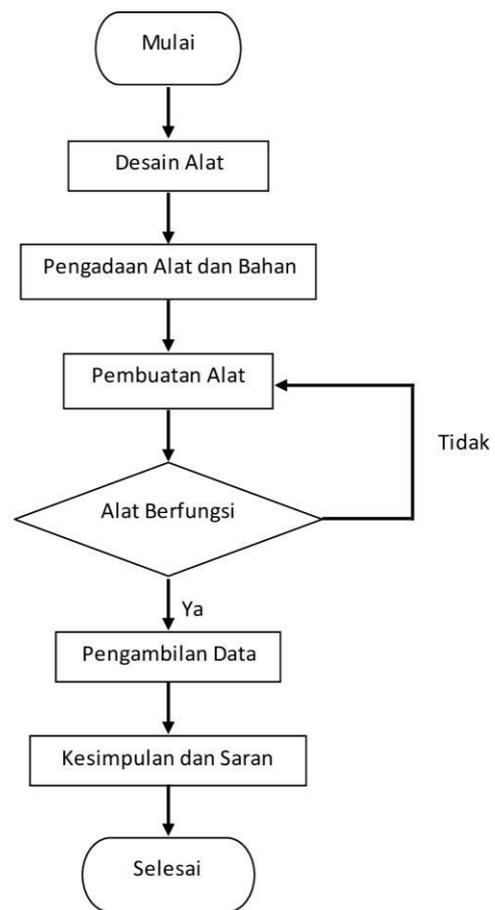
Maka dari itu peneliti membangunperangkat komunikasi *wireless* menggunakan LoRa pada sistem monitoring kecepatan angin, suhu dan kelembaban udara. Kemudian hasilnya akan dimonitoring secara langsung melalui serial monitor pada aplikasi Arduino *software* IDE. Dalam proses monitoring suhu dan kelembabanudara digunakan sensor DHT11, serta sensor Anemometer untuk mengukur kecepatan angin.

## 2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan tujuan untuk merancang dan mengembangkan perangkat komunikasi *wireless* menggunakan LoRa pada sistem monitoring.

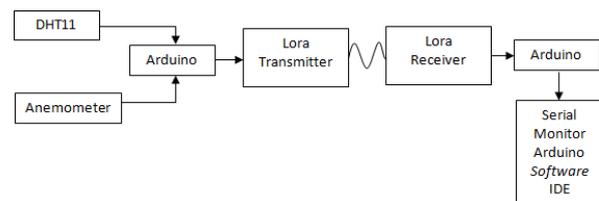
Berikut adalah proses dari perancangan hingga pembuatan alat dalam bentuk diagram alir.

Adapun diagram alir penelitian dapatdilihat pada Gambar 2. 1



Gambar 2. 1 Diagram Alir Penelitian

Diagram blok sistem rangkaian dapat dilihat pada Gambar 2. 2



Gambar 2. 2 Diagram Blok Rangkaian

Keterangan gambar 2.2 :

### 2.1 Long Range (LoRa)

Teknologi *Long Range* (LoRa) merupakan model komunikasi jarak jauh nirkabel namun dengan konsumsi daya yang rendah[7], hal ini dikarenakan model komunikasi asinkronus atau hanya akan melakukan komunikasi apabila ada data yang akan dikirim. Untuk wilayah Asia frekuensi yang digunakan itu 433 MHZ[8]. Teknologi LoRa umumnya memiliki jangkauan

jaringan 15 km[6]. Perangkat ini digunakan sebagai pengirim (transmitter) dan penerima (receiver) dari hasil pembacaan sensor. Salah satu jenis modul LoRa yaitu tipe E32, yang memiliki jangkauan koneksi maksimal 8 km. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2. 3

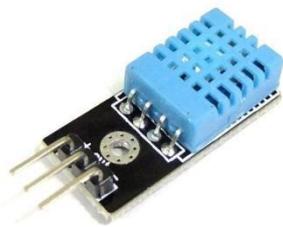


Gambar 2. 3 Modul LoRa E32

## 2.2 Modul DHT11

DHT-11 merupakan salah satu sensor yang digunakan untuk mengukur dua jenis parameter yaitu suhu dan kelembaban udara[9]. Sensor ini dapat melakukan pengukuran kelembaban udara 20% RH hingga 90% RH dengan akurasi 5% dan suhu sebesar 0 – 50 °C dengan akurasi 2°C[8].

Adapun gambar sensornya dapat dilihat pada Gambar 2. 4



Gambar 2. 4 Modul DHT11

## 2.3 Sensor Anemometer

Sensor ini digunakan untuk mengukur kecepatan angin yang penerapannya banyak digunakan pada Stasiun pengukur cuaca[10]. Alat ini melakukan pengukuran berdasarkan putaran baling-baling menjadi penentuan kecepatan angin.

Untuk gambar anemometer dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2. 5 Anemometer

## 2.4 Arduino Nano

Arduino merupakan board mikrokontroler yang berfungsi sebagai pusat pengendali proses *input* dan *output* rangkaian[11], adapun salah satu jenis perangkat arduino adalah arduino nano. Jenis arduino ini menggunakan chip Atmega328, dengan 14 pin digital yang dapat digunakan sebagai *input* maupun *output*, arduino nano juga mempunyai 8 pin analog (A0 – A7)[12].

Untuk gambar Arduino Nano dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2. 6 Arduino Uno

Penelitian ini berlokasi di Kampus Politeknik Bosowa, Jl. Kapasa Raya No.23 Makassar. Pemilihan lokasi ini bertujuan agar penelitian dapat berjalan dengan baik sebagaimana mestinya.

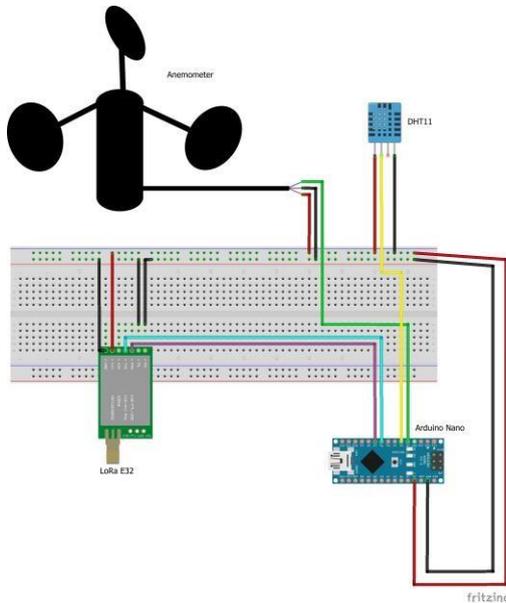
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil

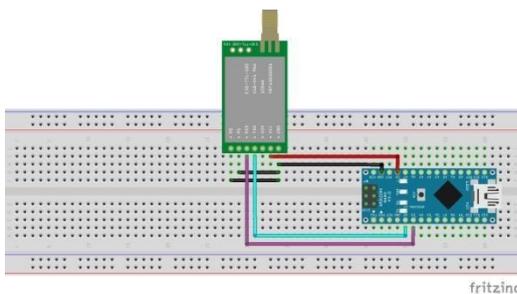
Hasil ini terbagi menjadi 3 bagian yaitu hasil rangkaian, pengujian jarak dan pengujian pengiriman data

### 3.1.1 Hasil Rangkaian

Berikut ini adalah rangkaian atau wiring dari LoRa transmitter dan LoRa receiver sebagai media monitoring dari hasil pengukuran sensor pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2

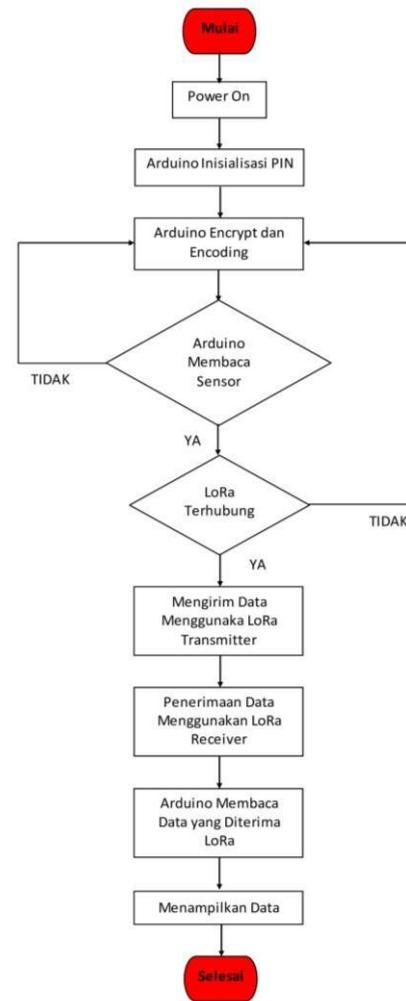


Gambar 3. 1 LoRa Transmitter



Gambar 3. 2 LoRa Receiver

Untuk diagram sistem kerja alat terdapat pada Gambar 3.3



Gambar 3. 3 Diagram Cara Kerja Alat

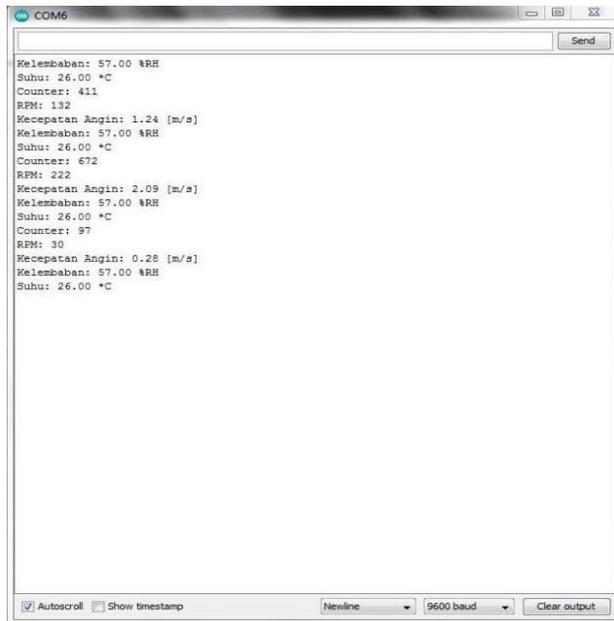
### 3.1.2 Pengujian

#### a. Langkah - Langkah Pengujian

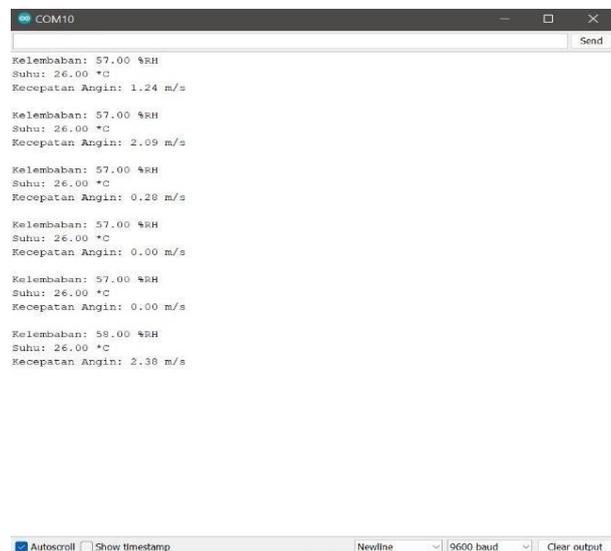
- 1) Persiapkan terlebih dahulu LoRa transmitter dan LoRa receiver.
- 2) Transmitter dapat menggunakan powerbank 5v sebagai sumber daya.
- 3) Untuk receiver menggunakan Laptop untuk sumber daya dan untuk memonitoring penerimaan data.
- 4) Transmitter dan receiver LoRa masing-masing diletakkan pada ketinggian 1 meter diatas permukaan tanah.
- 5) Pengujian ini dilakukan secara Non-Line Of Sight (NLOS). NLOS merupakan istilah yang digunakan ketika pemancar dan penerima radio tidak berada pada garis pandang visual secara langsung.

b. Pengujian Pengiriman Data

Pemantauan hasil pembacaan sensor dilakukan menggunakan Aplikasi Arduino IDE baik pada pengirim maupun penerima, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.5 dan Gambar 3.6



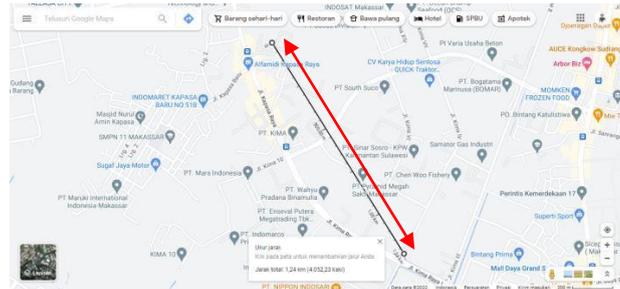
Gambar 3. 4 Tampilan pada Pengirim



Gambar 3. 5 Tampilan pada Penerima

c. Pengujian Jarak

Pada pengujian jarak pengiriman data menggunakan modul LoRa diperoleh hasil seperti Gambar 3.4



Gambar 3. 6 Jarak Koneksi LoRa

Dari pengujian jarak koneksi LoRa diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Jarak Koneksi LoRa

No.	Jarak	Keterangan
1.	100 m	Terdeteksi
2.	500 m	Terdeteksi
3.	1000 m	Terdeteksi
4.	1200 m	Terdeteksi
5.	1300 m	Tidak Terdeteksi

Keterangan :

- Jarak optimal untuk pengiriman hasil pengukuran dari sensor menggunakan LoRa yaitu 1,2 km.
- Lokasi pengukuran dari Kampus Politeknik Bosowa – Jln. Kima Royal (Perempatan Jln. Kima Raya I & Jln. Kima IV) .
- *Transmitter* dan *Receiver* masing-masing diletakkan dengan ketinggian 1 meter.
- Jenis antena yang digunakan 3dBi.

3.2 Pembahasan

Pengujian yang telah dilakukan terbagi menjadi 2 yaitu pengujian jarak dan pengujian pengiriman data.

Adapun hasil yang diperoleh dari pengujian jarak yaitu untuk modul LoRa E32 dengan ketinggian 1 m menggunakan antena 3dBi dapat terkoneksi dan mengirim data pada jarak optimal 1,2 km. Sedangkan untuk hasil pengiriman data untuk jarak 100 m – 1000 m data dapat terbaca dengan baik pada *receiver* LoRa dan pada jarak 1000 m – 1200 m pembacaan data mulai melambat.

Dari hasil pengujian yang diperoleh diketahui komunikasi LoRa dapat mempermudah proses monitoring tanpa tergantung pada akses internet dengan jarak koneksi yang cukup jauh.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Konsep monitoring menggunakan komunikasi LoRa mempunyai kelebihan yaitu dapat digunakan tanpa perlu akses internet akan tetapi proses monitoringnya terbatas dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE. Proses *transceiver* untuk LoRa optimal pada jarak dibawah 1200 m dan dapat ditingkatkan lagi dengan beberapa perbaikan dan pengembangan.

Berdasarkan kesimpulan penelitian terdapat beberapa saran untuk pengembangan antara lain untuk proses *transceiver* LoRa baiknya menggunakan antena diatas 3dBi contohnya 12dBi, penempatan *transmitter* diatas 5 m, menggunakan propagasi *Line of Sight*(LOS) agar proses *transceiver* lebih optimal karena antara pengirim dan penerima tidak terdapat penghalang, menggunakan LCD pada *receiver* untuk mempermudah monitoring, dan memadukan komunikasi LoRa dengan konsep *internet of thing* (iot).

#### Referensi

- [1] F. Vinola and A. Rakhman, "Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ruang Berbasis Internet of Things," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 117–126, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/29698>.
- [2] W. Wiyardani and H. Mistialustina, "Aplikasi Penampil Data Hasil Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Pada Wireless Sensor Network," *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 5, no. 1, pp. 24–36, 2020, doi: 10.32897/infotronik.2020.5.1.4.
- [3] A. Luthfiarta, A. Febriyanto, H. Lestiawan, and W. Wicaksono, "Analisa Prakiraan Cuaca dengan Parameter Suhu, Kelembaban, Tekanan Udara, dan Kecepatan Angin Menggunakan Regresi Linear Berganda," *JOINS (Journal Inf. Syst.)*, vol. 5, no. 1, pp. 10–17, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i1.2760.
- [4] D. P. Sari, "Prototype Alat Monitoring Suhu, Kelembaban dan Kecepatan Angin Untuk Smart Farming Menggunakan Komunikasi LoRa dengan Daya Listrik Menggunakan Panel Surya," *Kilat*, vol. 10, no. 2, pp. 370–380, 2021, doi: 10.33322/kilat.v10i2.1376.
- [5] S. Bahri and A. R. Arif, "Monitoring Cuaca Berbasis Raspberry dengan Menggunakan Modul Lora," *Resist. (Elektronika Kendali Telekomun. Tenaga List. Komputer)*, vol. 4, no. 1, p. 11, 2021, doi: 10.24853/resistor.4.1.11-16.
- [6] F. Y. Roi, T. Y. Agung, M. Lutfi, P. T. Elektronika, and F. Teknologi, "Alat pelacak berbasis long range wide area network (lorawan)," 2021.
- [7] D. F. Batubara *et al.*, "Implementasi Teknologi Lora Sebagai Alat Komunikasi Pada Bagan Ikan Terapung Berbasis Web Dashboard Implementation Of Lora Technology As Communication Tool On Web-Based Dashboard For Floating Fish Platform," vol. 9, no. 3, pp. 1087–1095, 2022.
- [8] U. S. Utara, "BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA Kottelat," *Child Dev.*, vol. 72, no. 1993, pp. 187–206, 2005, [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15350854>.
- [9] G. Devira Ramady, R. Hidayat, A. Ghea Mahardika, R. Rahman Hakim, and S. Tinggi Teknologi Mandala, "Sistem Monitoring Data pada Smart Agriculture System Menggunakan Wireless Multisensor Berbasis IoT," *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 4, no. 2502, pp. E51–E58, 2019, doi: 10.22236/teknoka.v.
- [10] K. Fatihin, J. Dedy Irawan, and R. Primaswara Prasetya, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Pengukur Cuaca Menggunakan Minimum System Arduino," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 4, no. 1, pp. 303–310, 2020, doi: 10.36040/jati.v4i1.2355.
- [11] I. W. Yoga Widiana, I. G. A. P. Raka Agung, and P. Rahardjo, "Rancang Bangun Kendali Otomatis Lampu Dan Pendingin Ruang Pada Ruang Perkuliahan Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano," *J.SPEKTRUM*, vol. 6, no. 2, p. 112, 2019, doi: 10.24843/spektrum.2019.v06.i02.p16.
- [12] M. Lamatenggo, I. Wiranto, and W. Ridwan, "Perancangan Balancing Robot Beroda Dua Dengan Metode Pengendali PID Berbasis Arduino Nano," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 39–43, 2020, doi: 10.37905/jjee.v2i2.6906.