Sistem Monitoring Ruang Server Berbasis Internet of Things Menggunakan Komunikasi Wireless LoRa Ebyte E32

Irwan Setyo Wibowo
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Islam Nusantara
Bandung, Indonesia
adhaisw@gmail.com

Muhammad Aditiya Firdaus
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Islam Nusantara
Bandung, Indonesia
muhammadaditfirdaus@gmail.com

Teguh Teuja Laksana
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Islam Nusantara
Bandung, Indonesia
laksanateujateguh@gmail.com

Abstract—The critical issue in server room management, emphasizing the potential damage caused by elevated temperatures to hardware within the server room environment. The proposed solution involves leveraging Internet of Things (IoT) technology, specifically utilizing LoRa (Long Range) communication, to monitor key environmental parameters such as temperature, humidity, and fire incidents. The sensors chosen for this purpose are the DHT11 for measuring temperature and humidity, and a Fire sensor for detecting potential fire hazards. The research focuses on three main aspects: testing the transmission distance, evaluating data delivery, and integrating sensor data into the Blynk dashboard, which serves as the central monitoring system. The testing process involves assessing the performance of the system under different conditions. Firstly, the transmission distance is tested, presumably to determine the maximum distance over which the sensors can reliably communicate with the monitoring system. Secondly, data delivery is examined, likely to ensure the timely and accurate transfer of information from the sensors to the monitoring dashboard. Lastly, the research involves the integration of sensor data into the Blynk dashboard, indicating a comprehensive approach to visualizing and interpreting the collected data. The results of the testing reveal that the optimal performance is achieved when the transmission distance is below 600 meters. This distance is achieved using a 5dBi antenna, connected to the Blynk dashboard, which is identified as the preferred monitoring system. The findings suggest that this IoT-based solution utilizing LoRa communication and specific sensors effectively addresses the challenges associated with server room management, providing a reliable and real-time monitoring mechanism to mitigate potential hardware damage due to environmental factors.

Keywords—Monitoring, Server Room, Internet of things, LoRa, Blynk

I. PENDAHULUAN

Dunia bisnis yang semakin tergantung pada teknologi informasi, pemantauan ruang server menjadi sangat penting untuk memantau kinerja dari perangkat yang ada didalamnya. Ruang server adalah tempat di mana perangkat keras serta tempat penyimpanan data yang penting bagi operasi bisnis disimpan dan dijalankan [1]. Temperatur didalam ruang server sangat mempengaruhi kelancaran serta kualitas perangkat keras yang ada didalamnya. Oleh karena itu ruang server mempunyai standar yang dikemukakan oleh Telecommunication Industry Association (TIA) pada tahun 2012, standar suhu ruangan yaitu temperature 18 – 27 Celcius dengan standar kelembaban 40% - 60% [2].

Suhu yang terlalu tinggi di ruang server dapat mengakibatkan kerusakan pada perangkat keras yang ada didalam ruang server. Kelembaban yang terlalu tinggi juga mempengaruhi hubungan arus pendek terhadap perangkat keras [3]. Permasalahan yang terjadi pada ruang server dapat berakibat kehilangan data, ataupun kerugian bagi financial bisnis. Dengan mengetahui permasalahan dari ruang server, perlu adanya sistem yang mengawasi kinerja dari ruang server agar bekerja optimal untuk me*monitoring* ruang server [4][5].

Solusi untuk menangani masalah dari *monitoring* ruang server yaitu menggunakan teknologi *Internet of things* (IoT) [6]. Dengan menggunakan IoT, kita dapat memantau serta dapat mendapatkan data yang akurat dari jarak jauh. Salah satu perangkat yang dapat mengirimkan data dari jarak jauh dengan menggunakan LoRa [7]. Sistem

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

komunikasi LoRa digunakan untuk mengirim dan menerima data menggunakan radio frekuensi. LoRa dapat disetting sebagai transmitter yang mengirim data, dan di setting sebagai *Receiver* sebagai penerima data. LoRa tidak membutuhkan koneksi internet untuk mengirim dan menerima data, jarak tempuh transmitter LoRa sampai dengan 15 KM [8].

Maka dari itu saya membuat sebuah sistem *monitoring* suhu kelembaban, sensor pendeteksi api, serta alarm untuk temperatur dengan menggunakan komunikasi LoRa E32 untuk me*monitoring* ruang server. Untuk hasil *monitoring* dapat dilihat dari lcd oled dan menggunakan blynk *mobile apps*, dengan adanya dua cara untuk me*monitoring* ruang server dapat lebih mengefektifkan kembali pegawai dalam me*monitoring* ruang server.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode experimental dengan tujuan merancang dan mengembangkan sistem *monitoring* dengan menggunakan perangkat komunikasi *wireless* dengan LoRa Ebyte E32. Diagram penelitian dapat dilihat dari gambar 1.

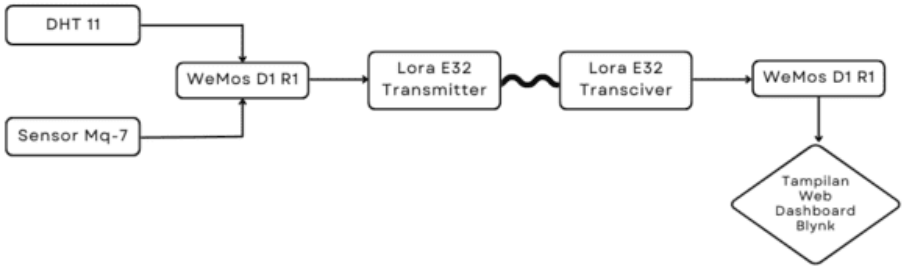
Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Pertama yang dilakukan adalah melakukan studi literatur atau me*review* beberapa penelitian terkait. Selanjutnya membuat desain alat *hardware* serta *software* yang nantinya akan digunakan. Tahap berikutnya pembelian bahan komponen dan dilanjutkan dengan pembuatan alat. Setelah alat selesai dibuat dilanjutkan dengan pengujian alat, tujuan pengujuian alat adalah untuk menguji alat apakah berfungsi dengan benar atau tidak. Apabila alat tidak berfungsi dengan benar, kembali lagi ke perancangan alat hingga alat berfungsi sebagaimana mestinya. Tahap terakhir adalah pengambilan data dari uji jarak komunikasi lora untuk me*monitoring* suhu, kelembaban, serta nilai api.

A. Perancangan Perangkat Keras

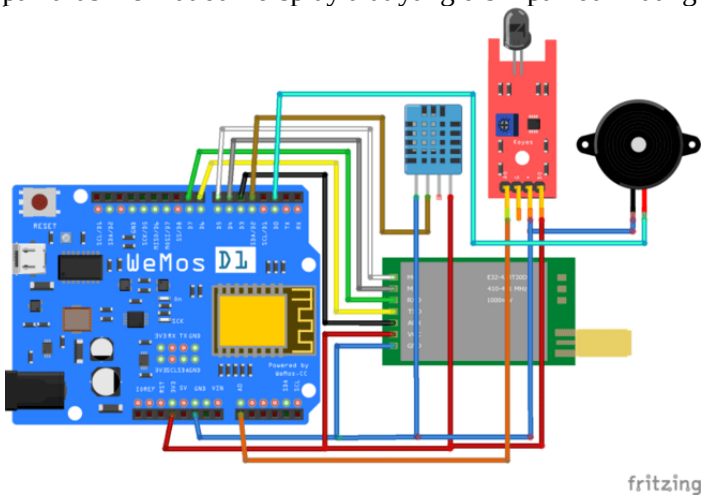
Untuk mengetahui cara kerja alat yang digunakan, perlu adanya perancangan perangkat keras (Blok Diagram). Blok diagram akan ditunjukan pada gambar 2.

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

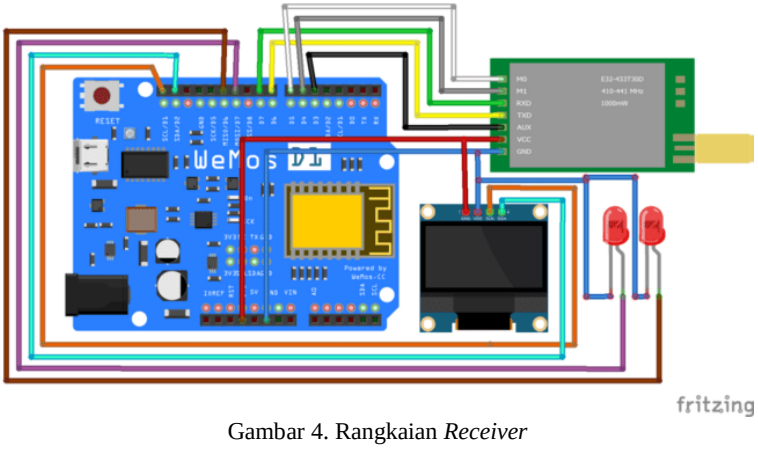


Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Prinsip cara kerja alat *monitoring* ruang server adalah sensor dht 11 dan sensor api mengirimkan data ke mikrokontroller wemos d1 r1, dari wemos d1 r1 kemudian mengirimkan data ke lora ebyte e32 untuk di tranmisikan. Selanjutnya lora *Receiver* akan menerima data dari lora transimission untuk dikirimkan kembali ke wemos d1 r1 untuk diintegrasikan serta disimpan datanya di blynk *dasboard*. Sehingga ruang server dapat di*monitoring* tanpa harus melihat dari display alat yang disimpan dari ruang server.



Gambar 3. Rangkaian Transmitter



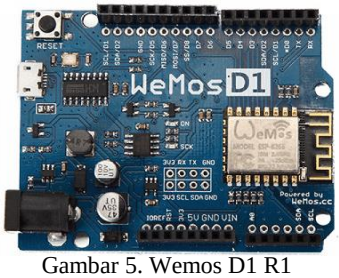
Gambar 4. Rangkaian *Receiver*

Rangkaian Transmitter dan *Receiver* dibuat dengan menggunakan *software fritzing*. Untuk mode Transmitter dan *Receiver* ini menggunakan mikrokontroller Wemos D1 R1 sebagai kontroller dari semua komponen yang dipakai dalam penelitian kali ini. Berikut penjelasan dari komponen yang digunakan pada penelitian kali ini :

1. Wemos D1 R1

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

Wemos D1 R1 merupakan board yang memiliki chip ESP8266 modul wifi dan dibuat sama seperti Arduino Uno. Wemos D1 R1 dapat bekerja secara mandiri. Berbeda dengan modul WiFi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol atau otak rangkaiannya, WeMos D1 R1 juga dapat bekerja secara mandiri karena sudah memiliki CPU yang dapat memprogram melalui port serial. atau melalui OTA (Over The Air) dan menyiarkan program secara nirkabel[9].



Gambar 5. Wemos D1 R1

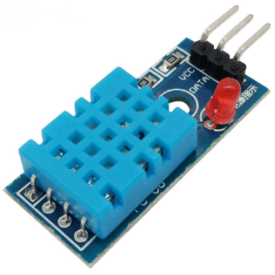
2. LoRa

Lora merupakan gelombang yang berubah menjadi sinyal yang membawa informasi, gelombang yang terus berubah secara teratur dan disebut sebagai modulasi. Modulasi yang dihasilkan LoRa yaitu modulasi FM, modulasi LoRa yang membuat LoRa dapat bekerja dengan daya yang rendah [10]. Untuk wilayah asia digunakan frekuensi 433MHZ. Perangkat ini digunakan sebagai Transmitter dan *Receiver*. Salah satu jenis LoRa adalah LoRa Ebyte E32. Yang memiliki jangkauan koneksi maksimal 8 km, apabila didukung dengan menggunakan antena 5dbi serta tanpa halangan dari gedung-gedung tinggi.

Gambar 6. LoRa Ebyte E32

3. Sensor DHT11

DHT11 merupakan modul sensor yang memiliki fungsi untuk mendeteksi suhu serta kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dibaca langsung menggunakan mikrokontroller [11]. Sensor DHT11 mempunyai 3 kaki pin, yang dimana pin VCC diberikan tegangan 3-5 Volt, pin Data digunakan untuk keluaran, dan pin GND diberikan tegangan Ground.



Gambar 7. Sensor DHT11

4. Sensor Api

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

Sensor Api merupakan salah satu komponen berupa sensor yang dapat mendeteksi nilai api dalam proses pembakaran. Sensor Api ini memiliki sudut pembacaan sebesar 60 derajat, dan beroperasi dengan normal pada suhu 25 – 85 derajat Celcius [12]. Sensor ini dengan baik dalam menangkap nyala api dan mengubahnya menjadi nilai analog.

Gambar 8. Sensor Api

5. Oled 128x64 Pixels I2C

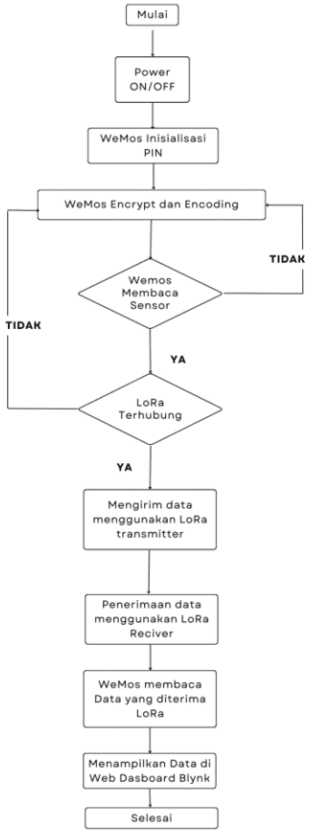
Oled merupakan display yang terdiri dari katoda dan anoda yang dapat menampilkan cahaya apabila diberikan arus [13]. Oled memiliki kelebihan yaitu konsumsi daya yang rendah.

Gambar 9. OLED 128x64 Pixels I2C

B. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak sangat penting untuk dilakukan, karena data harus disimpan ke dalam cloud. Serta untuk dilihat sebagai cara untuk me*monitoring* ruang server. Untuk flowchart perancangan perangkat lunak dapat dilihat dari gambar 10. Ketika alat dinyalakan, Wemos akan memulai inisialisasi sistem. Kemudian LoRa Tranceiver menerima data yang dikirimkan oleh LoRa Transmitter. Setelah data diterima oleh LoRa Tranceiver kemudian data akan dibaca oleh Wemos dan ditampilkan nilainya di display Oled. Kemudian wemos mengirimkan data ke blynk *dasboard* untuk menyimpan data di blynk *dasboard* dan digunakan untuk me*monitoring* ruang server.

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)



Gambar 10. Flowchart Perangkat Lunak

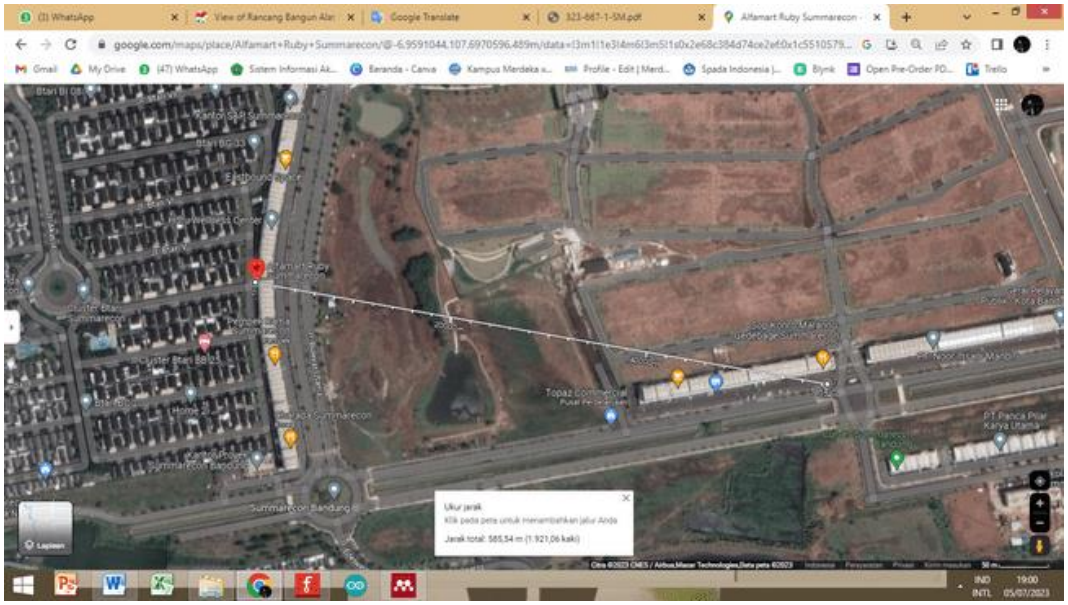
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dilakukan pengujian 3 pengujian yaitu pengujian jarak, pengujian pengiriman data sensor dari LoRa Transmitter yang dikirim ke LoRa *Receiver*, yang selanjutnya pengujian data yang sudah diterima akan diintegrasikan ke Blynk *dasboard* untuk me*monitoring* Ruang Server.

A. Pengujian Jarak

Pada pengujian jarak pengiriman data menggunakan LoRa diperoleh hasil seperti seperti gambar 11.

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)



Gambar 11. Hasil Pengujian Jarak Pengiriman Data

Tabel 1.
Pengujian Jarak

No.	Jarak	Keterangan
1	100 m	Terdeteksi
2	200 m	Terdeteksi
3	300 m	Terdeteksi
4	400 m	Terdeteksi
5	500 m	Terdeteksi
6	600 m	Tidak Terdeteksi

Keterangan :

- Jarak optimal pengiriman data dari LoRa Transmitter ke LoRa *Receiver* yaitu 500 m.
- Lokasi pengukuran Alfamart Ruby Summarecon Bandung - Sop Konro Marannu, Gedebage Summarecon Bandung.
- Transmitter menggunakan daya dari laptop dan *Receiver* menggunakan daya dari powerbank.
- Jenis Antena yang digunakan 5dBi.

B. Pengujian Pengiriman Data Sensor

Pada tahap Pengujian pengiriman data sensor ditampilkan menggunakan Oled 128x64 Pixels I2C. Dalam display oled terdapat 3 tesk yaitu Suhu, Kelembaban dan Nilai Api.

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

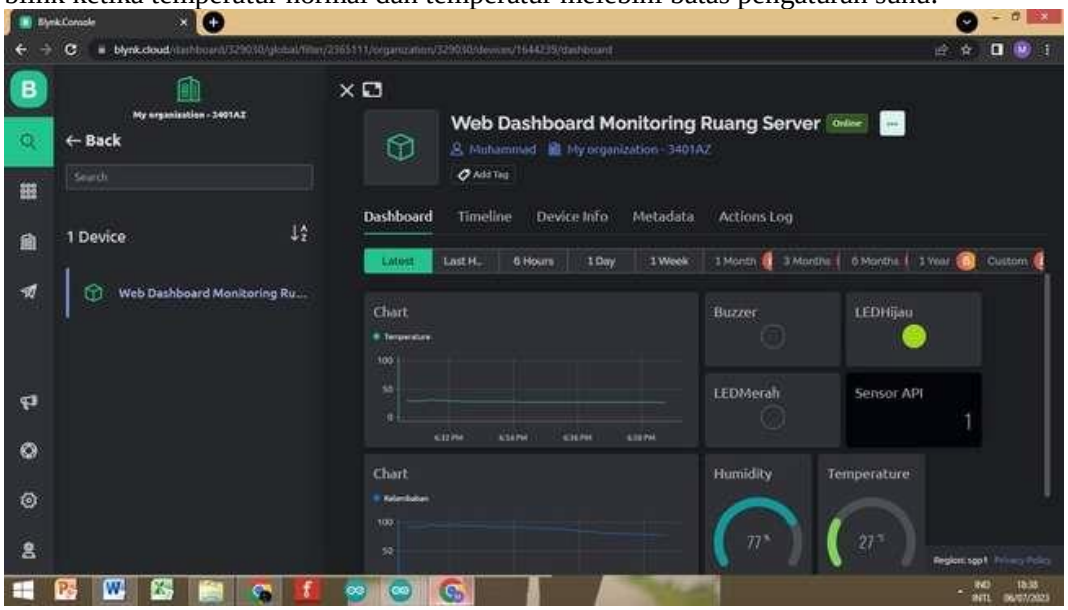
Gambar 12. Hasil Pegujian Pengiriman Data Ke Display OLED

Tabel 2.
Tabel Pengujian Pengiriman Data Sensor

No.	Jarak	Keterangan
1	100 m	Data Terkirim
2	200 m	Data Terkirim
3	300 m	Data Terkirim
4	400 m	Data Terikim
5	500 m	Data Terkirim
6	600 m	Data Tidak Terkirim

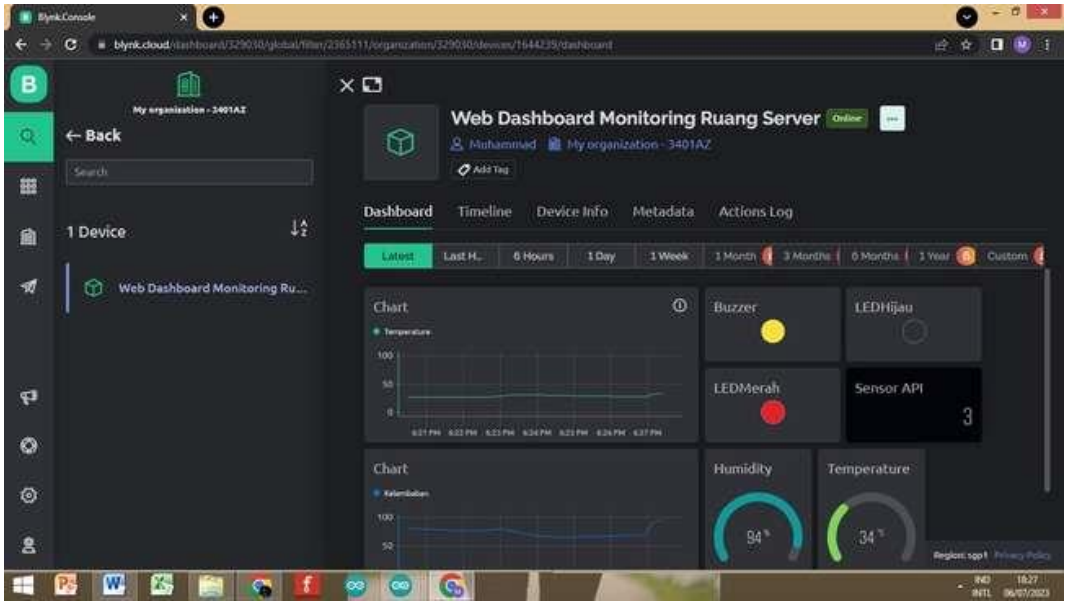
C. Pengujian Integrasi Data Sensor ke Blynk Mobile

Untuk integrasi data dari *hardware* ke Cloud Blink berhasil dilakukan. Di dashboard blink terdapat statistik data temperatur, statistik data kelembaban, data buzzer, data led dan data nilai api. Dibawah ini saya memberikan screenshoot dari tampilan web *dasboard* blink ketika temperatur normal dan temperatur melebihi batas pengaturan suhu.



Gambar 13. Hasil Integrasi Data Ketika Temperatur Normal

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)



Gambar 14. Hasil Integrasi Data Ketika Temperatur Melebihi Batas Pengaturan Suhu

D. Pembahasan

Pengujian dilakukan dalam 3 cara pengujian yaitu pengujian jarak pengiriman lora, pengujian pengiriman data, dan integrasi data *hardware* ke blynk *dasboard*. Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat pemantauan suhu dari ruang server. Adapun hasil dari pengujian jarak yaitu LoRa E32 dengan ketinggian 1 m menggunakan antena 5dBi berhasil terkoneksi dengan optimal pada jarak 500 m. Hasil pengujian pengiriman data sama dengan hasil koneksi LoRa Transmitter dan *Receiver* pada Jarak 0 m – 500 m. Dan untuk pengujian integrasi data *hardware* ke blynk *dasboard* bekerja dengan sangat optimal sebagaimana mestinya. Dari hasil pengujian yang diperoleh dapat diketahui komunikasi LoRa sangat mempermudah proses *monitoring* ruang server, sebagai backup internet dengan jarak yang cukup jauh.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan adanya komunikasi LoRa dapat mempermudah me*monitoring* ruang server, dengan memanfaatkan kelebihan komunikasi LoRa yaitu dapat digunakan walaupun tidak ada koneksi internet. Dengan adanya fitur web *dasboard* sebagai proses me*monitoring* dengan efektif tanpa harus melihat ke *display* OLED. Proses transmitter untuk LoRa optimal pada jarak 500 m dan dapat ditingkatkan kembali dengan beberapa penambahan dan pengembangan.

Adapun saran untuk pengembangan selanjutnya dengan menambahkan parameter pengoprasian LoRa Ebyte, air baudrate, Mode Transmission, serta transmission power yang digunakan pada modul LoRa Ebyte E32. Penempatan Transmitter LoRa disimpan pada ketinggian 5 m supaya tidak ada benda elektronik ataupun gedung tinggi yang menghalangi pengirim dan penerima.

REFERENCES

[1] E. B. Raharjo, S. Marwanto, and A. Romadhona, “Rancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruang Server Berbasis Internet of Things,” *Teknika*, vol. 6, no. 2, pp. 61–68, 2019.

[2] M. Assegaf, A. Soetedjo, and S. Sotyohadi, “Sistem Monitoring Ruang Server Berbasis Iot (Internet of Thing) Di Pt. Radnet Digital Indonesia,” *Inst. Teknol. Nas. Malang*, 2021.

[3] B. I. Gunawan and U. Y. Oktiawati, “Sistem Pemantau dan Pengendali Suhu

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)

Ruang Server Menggunakan Fuzzy Berbasis Mikrokontroler RobotDyn," *J. Rekayasa Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 1–9, 2020.

[4] F. Vinola and A. Rakhman, "Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ruangan Berbasis Internet of Things," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 9, no. Vol. 9 No. 2 (2020): Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, pp. 117–126, 2020, [Online]. Available: https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/elekdankom/article/view/29698/29220

[5] S. Z. Effendi and U. Y. Oktiawati, "Implementation and Performance Analysis of Temperature and Humidity Monitoring System for Server Room Conditions on Lora-Based Networks," *J. Internet Softw. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–25, 2022, doi: 10.22146/jise.v3i1.4834.

[6] F. Susanto, N. K. Prasiani, and P. Darmawan, "Implementasi Internet of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari," *J. Imagine*, vol. 2, no. 1, pp. 35–40, 2022, doi: 10.35886/imagine.v2i1.329.

[7] P. Teknik Listrik, P. Bosowa, M. Ivan Fadilah, M. Hamaluddin, U. Muhammad, and J. Raya, "Rancang Bangun Perangkat Komunikasi Wireless Menggunakan LoRa pada Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Kecepatan Angin," *J. Electr. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 180–185, 2022.

[8] M. Jahja, R. Yunginger, M. Yunus, S. Tansa, and Z. Nasibu, "Prototipe Sistem Keamanan Kas Baterai dan Kendali Lampu pada Rumpon dengan Kendali Telegram Prototype of Battery Box Security System and Lamp Control on Fish Aggregating Devices using Telegram Control," vol. 15, no. 1, pp. 1–9, 2023.

[9] R. Hasrul, H. A. Adnan, A. D. Bhaswara, and M. A. Atsir, "Rancang Bangun Prototipe WC Pintar Berbasis Wemos D1R1 Yang Terhubung Pada Android," *J. SainETIn*, vol. 5, no. 2, pp. 51–59, 2021, [Online]. Available: https://journal.unilak.ac.id/index.php/SainETIn/index 51

[10] Adli Cenca Perdana, Bambang Setia Nugroho, and Edwar, "Perancangan Antena Mikrostrip Untuk Lora Pada Frekuensi 922 Mhz," *e-Proceeding Eng.* , vol. Vol.8, no. 6, pp. 3416–3423, 2022.

[11] F. A. Deswar and R. Pradana, "Monitoring Suhu Pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Internet of Things (Iot)," *Technol. J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.31602/tji.v12i1.4178.

[12] T. Suryana, "Detection Fire Using the Flame Sensor Mendeteksi Panas Api dengan Menggunakan Sensor Flame," pp. 2–2, 2021, [Online]. Available: https://repository.unikom.ac.id/68738/1/Mendeteksi Panas Api dengan Menggunakan Sensor Flame.pdf

[13] Arafat et al., "ALAT PENGUKUR KADAR AIR PADA MEDIA CAMPURAN PEMBUATAN BAGLOG JAMUR TIRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). Jurnal Ilmiah ' Technologia ' Technologia " Vol 9 , No . 2 , April – Juni 2018 Jurnal Ilmiah ' Technologia ,'" *Technol. Vol 9, No.2, April – Juni 2018*, vol. 9, no. 2, pp. 115–120, 2018.

©Asosiasi Prakarsa Indonesia Cerdas (APIC)