

## Uji Performansi Jangkauan Jarak Komunikasi LoRa Reyax RYLR890

Adik Putra Andika<sup>1</sup>, Muriani<sup>2</sup>, Muhamad Rusdi

<sup>1,2</sup>Universitas Musamus

andika\_ft@unmus.ac.id<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*One of the challenges of IoT applications is how to control devices remotely without using the internet. Therefore, one of the wireless technologies suitable for IoT applications is LoRa. This study aims to analyze the communication range performance of the LoRa Reyax RYLR890. The research method is experimental. The testing/measurement circuit was designed into two circuits: a transmitter circuit and a receiver circuit. In the receiver circuit, colored LEDs were added to provide information on whether they are on or off when receiving signals from the transmitter. The results of the communication range measurement of LoRa show that the maximum communication distance between the two LoRa Reyax RYLR890 modules is 1000 meters/1 kilometer. However, the most suitable location for developing the LoRa Reyax RYLR890 is an area like an airport runway, with an RSSI value of -104 dBm and an SNR value of 31 dB. This is due to the wide, long, and unobstructed geographical conditions of the area. Although the communication signal strength is considered weak/poor, the signal is clean/does not have much noise/interference, making it more stable.*

**Keywords :** LoRa Reyax RYLR890, Arduino Uno, RSSI, SNR.

### ABSTRAK

Salah satu tantangan aplikasi IoT adalah bagaimana dapat mengendalikan peralatan dari jarak jauh tanpa menggunakan internet. Maka salah satu teknologi nirkabel yang cocok untuk aplikasi IoT adalah LoRa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performansi jangkauan radius/jarak komunikasi LoRa Reyax RYLR890. Metode penelitian adalah metode eksperimental. Rangkaian uji coba/pengukuran di rancang menjadi dua yaitu rangkaian *transmitter* (pengirim) dan rangkaian *receiver* (penerima). Pada rangkaian receiver akan ditambahkan LED berwarna yang akan memberikan informasi menyala/mati (On/Off) saat menerima sinyal dari transmitter. Hasil pengukuran jangkauan jarak komunikasi LoRa menunjukkan bahwa jangkauan jarak komunikasi terjauh antar kedua modul LoRa Reyax RYLR890 adalah 1000 meter/1 kilometer. Namun lokasi yang paling cocok untuk pengembangan LoRa Reyax RYLR890 yaitu area seperti *runway* bandara udara dengan nilai RSSI= -104 dBm dan nilai SNR= 31 dB. Hal tersebut karena kondisi tempat/geografisnya yang luas, panjang dan tanpa halangan. Meskipun kekuatan sinyal komunikasi tergolong lemah/buruk, namun sinyalnya bersih/tidak memiliki banyak *noise*/gangguan sehingga lebih stabil.

**Kata kunci :** LoRa Reyax RYLR890, Arduino Uno, RSSI, SNR.

### PENDAHULUAN

Salah satu teknologi telekomunikasi pada jaringan nirkabel (tanpa kabel) yaitu *Wireless Sensor Networks* (WSN) yang banyak dijumpai pada berbagai bidang di Masyarakat seperti pertanian, perernakan dan kesehatan. WSN sendiri memiliki beberapa teknologi akses yaitu *Bluetooth Low Energy* (BLE), Zigbee dan LoRa(Kurniawan et al., 2022).

Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam pertumbuhannya diprediksi sebagai “*the next big thing*” di dunia teknologi informasi dan komunikasi, hal ini dikarenakan

IoT menawarkan banyak potensi yang dapat digali (Andre et al., 2022), termasuk untuk kebutuhan pengembangan teknologi IoT yang dapat di kontrol atau di kendalikan dari jarak yang jauh tanpa menggunakan internet. Maka salah satu WSN yang cocok dan dapat dikembangkan untuk implementasi IoT adalah modul LoRa. LoRa memiliki kelebihan di bandingkan Zigbee dan BLE yaitu jangkauan area yang lebih luas (Hadhiniansah et al., 2023)

LoRa (*Long Range*) merupakan teknologi nirkabel yang digunakan untuk komunikasi jarak jauh dan termasuk dalam *Low Power Wide Area Network* (LPWAN) pada *physical layer* yang cocok untuk aplikasi IoT karena karakteristik/fiturnya yaitu berdaya rendah, hemat energi (mampu mengoptimalkan daya tahan baterai) dan jangkauan yang luas sebesar 2 – 5 kilometer di area urban dan 15 Kilometer di area sub urban (Andre et al., 2022; Ayuningtyas et al., 2020; Sa'adah et al., 2024), tergantung jenis LoRa yang digunakan. Untuk mendapatkan jarak yang jauh, LoRa mengurangi kecepatan transfer data, menggunakan frekuensi rendah, dan membatasi jumlah perangkat yang dapat berkomunikasi (Andre et al., 2022). Namun transmisi ini dapat terganggu oleh rintangan seperti mobil dan bangunan. Namun, LoRa masih terbukti memiliki kinerja terbaik untuk transmisi jarak jauh (Mukhsinin & Sitohang, 2024).

Beberapa jenis teknologi nirkabel yang ada saat ini seperti Sigfox, LoRa, Wi-Fi dan GSM (Ly et al., 2022). LoRa menjadi salah satu teknologi nirkabel yang menarik untuk di kembangkan karena memiliki jangkauan radius/jarak komunikasi yang jauh tanpa internet dengan mengurangi kecepatan transfer data dan menggunakan frekuensi rendah. Penggunaannya juga mudah, serta dimensi modulnya yang kecil sehingga membuatnya menarik untuk di teliti dan di kembangkan.

Penelitian ini melakukan pengukuran atau uji performansi LoRa Reyax RYLR890, khususnya untuk jangkauan radius/jarak komunikasinya, sehingga hasilnya bisa menjadi dasar pengembangan modul LoRa secara umum untuk penerapannya pada berbagai bidang dan kebutuhan di masyarakat.

## TINJAUAN LITERATUR

Mengutip dari halaman resmi Reyax Technology Corporation modul transceiver LoRa Reyax RYLR890 adalah perangkat komunikasi nirkabel berfrekuensi 868/915 MHz yang dirancang untuk aplikasi IoT dan sistem komunikasi jarak jauh. Beberapa penerapan yang dapat menggunakan LoRa adalah berbagai aplikasi IoT, peralatan mobile, *home security*, *industrial monitoring and control Equipment*, alarm mobil dan lainnya. Frekuensi Operasi LoRa ini adalah 868/915 MHz (11).

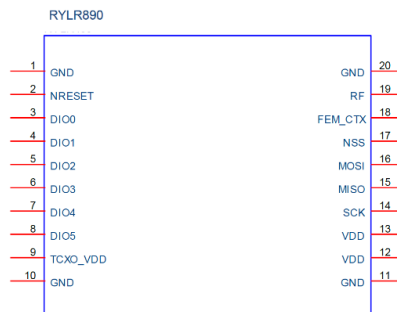
Modul ini juga mendukung enkripsi data AES128 untuk keamanan komunikasi. Dengan kemampuan konfigurasi melalui perintah AT, RYLR890 memudahkan integrasi dalam berbagai proyek berbasis mikrokontroler seperti Arduino dan STM32. Secara umum LoRa Reyax RYLR890 cocok untuk beberapa aplikasi seperti pemantauan dan kontrol industry, sistem keamanan rumah dan alarm mobil, peralatan bergerak dan robotika, pemantauan sensor jarak jauh.



**Gambar 1. LoRa Reyax RYLR890**

Sumber: Reyax Technology Corporation, 2020

Selanjutnya, deskripsi semua pin pada LoRa Reyax RYLR890 yang dijelaskan dalam file *datasheet* resmi dari Perusahaan Reyax adalah sebagai berikut(Reyax Technology Corporation, 2020):



**Gambar 2. Deskripsi pin LoRa Reyax RYLR890**

Sumber: Reyax Technology Corporation, 2020

Pin 1 untuk *ground*, pin 2 untuk *reset trigger input*, pin 3-pin 8 untuk digital I/O termasuk masukan dari *software*, pin 9 untuk *TXCO power supply*, pin 10 dan pin 11 untuk *ground*, pin 12 dan pin 13 untuk *power supply*, pin 14 untuk *SPI Clock input*, pin 15 untuk *SPI Data output*, pin 16 untuk *SPI Data input*, pin 17 untuk *SPI Chip select input*, pin 18 untuk pilihan *RF switch control*, pin 19 untuk *RF input/output* dan pin 20 untuk *ground*. Sedangkan Pin Out dari modul LoRa ini adalah sebagai berikut(Reyax Technology Corporation, 2020):

Tabel 1. Pin out LoRa Reyax RYLR890

Sumber: Reyax Technology Corporation, 2020

No	Nama	I/O	Kondisi
1	VDD	I	Power supply
2	NRST	I	RESET (active low)
3	RXD	I	UART Data input
4	TXD	O	UART Data onput
5	NC	-	
6	GND	-	Ground

Beberapa parameter sinyal yang umum digunakan untuk mengukur performa jaringan/sinyal diantaranya adalah RSSI dan SNR (Akram et al., 2023). *Received Signal Strength Indicator* (RSSI) merupakan teknologi yang digunakan untuk mengukur

**kekuatan sinyal** yang dimana semakin jauh jarak pancaran maka sinyal yang diterima akan semakin lemah. Kemudian sinyal yang diterima akan semakin bagus jika nilai RSSI menghasilkan nilai mendekati 0 (Ridwan et al., 2025). Maka RSSI bertujuan untuk mengetahui “seberapa kuat sinyalnya”. Standar nilai parameter RSSI berdasarkan TIPHON adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Standar parameter RSSI TIPHON

Sumber: (Maulana &amp; Sulisty, 2024)

Kategori	RSSI (dBm)
Sangat Bagus	> -70
Bagus	-70 s/d -85
Sedang	-86 s/d -100
Buruk	< -100

*Signal to Noise Ratio* (SNR) merupakan rasio antara kekuatan sinyal dengan gangguan (*noise*), dan secara umum digunakan sebagai standar pengukuran kualitas sinyal untuk system komunikasi. SNR digunakan untuk mengukur seberapa kuat sinyal yang diterima dibandingkan gangguan (*noise*) yang ada dilingkungan sekitar(taufik). Maka SNR bertujuan untuk mengetahui “seberapa bagus kualitas sinyalnya”. Selanjutnya, berikut ini adalah standar untuk nilai parameter SNR.

Tabel 2. Standar parameter SNR TIPHON

Sumber: (Maulana &amp; Sulisty, 2024)

Kategori	SNR (dB)
Sangat bagus	$\geq 29$
Bagus	20.0 s/d 28.9
Sedang	7.0 s/d 10.9
Buruk	$\leq 6.9$

Sudah banyak penelitian sebelumnya dengan tema yang sama. Penelitian dengan judul “*Comprehensive Evaluation of LoRaWAN Technology in Urban and Rural Environments of Quito*” (Mena et al., 2024) melakukan perbandingan kinerja LoRaWAN di lingkungan perkotaan dan pedesaan. Hasilnya menunjukkan bahwa pada area perkotaan dengan bangunan tinggi, jangkauan transmisi lebih pendek karena interferensi, namun tetap stabil hingga jarak 2 kilometer. Sebaliknya, pada area pedesaan yang tanpa banyak penghalang, sinyal komunikasi mencapai hingga 5 kilometer. Studi ini fokus kepada pentingnya pemahaman kondisi geografis dan kepadatan bangunan dalam merencanakan jaringan LoRaWAN.

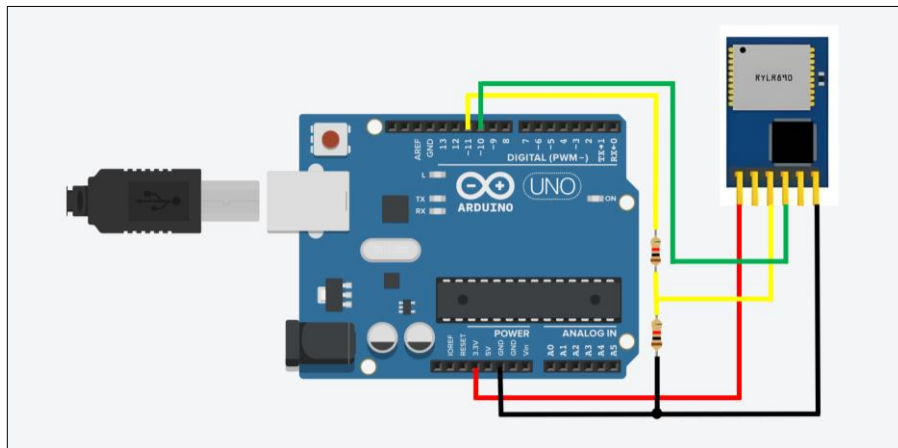
Selanjutnya, penelitian oleh Hollanda Arief Kusuma, dkk (Arief Kusuma et al., 2024) yang melakukan studi mengenai jaringan sensor nirkabel (WSN) menggunakan LoRa pada frekuensi 433 MHz. Hasilnya menunjukkan bahwa jangkauan maksimum komunikasinya adalah 7,3 Kilometer dengan tingkat kehilangan paket 56,84%. Penurunan kinerja terjadi pada jarak 4,2 Kilometer dengan latensi hingga 18 detik. Hal

tersebut mengindikasikan perlunya optimasi parameter transmisi untuk kondisi pesisir.

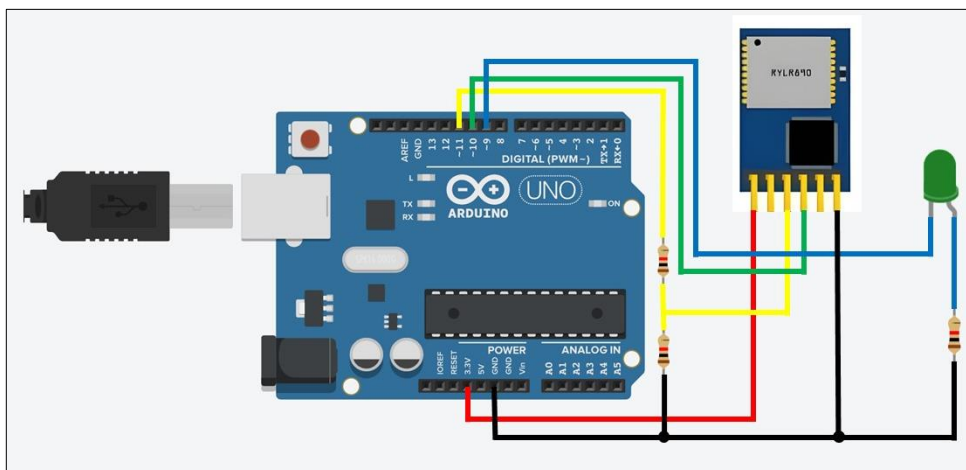
Kemudian, penelitian yang dilakukan oleh Noprianto, dkk (Noprianto et al., 2022) yang melakukan analisis komunikasi menggunakan LoRa dalam kampus Politeknik Negeri Malang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LoRa dapat digunakan untuk komunikasi antar node di dalam gedung dengan jarak tertentu. Meskipun penelitian ini tidak secara eksplisit menyebutkan nilai jangkauannya, hasil ini menunjukkan bahwa LoRa dapat diterapkan dalam lingkungan yang terbatas seperti kampus.

**METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. Rangkaian pengujian di bagi menjadi 2 yaitu rangkaian pengirim dan rangkaian penerima. Secara lengkap skematik dari kedua rangkaian tersebut adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. Skematik Rangkaian Pengirim**



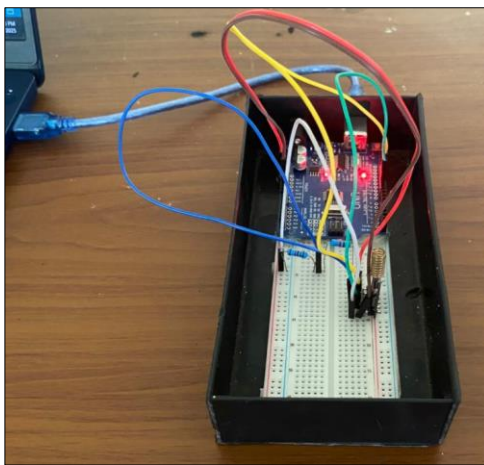
**Gambar 4. Skematik Rangkaian Penerima**

Kedua rangkaian tersebut dirancang agar dapat saling berkomunikasi jarak jauh menggunakan LoRa Reyax RYLR890 dan sistem kontrolnya menggunakan Arduino Uno. Informasi indikator yang digunakan adalah lampu LED berwarna yang akan terus menyala (On) apabila kedua rangkaian masih saling berkomunikasi/

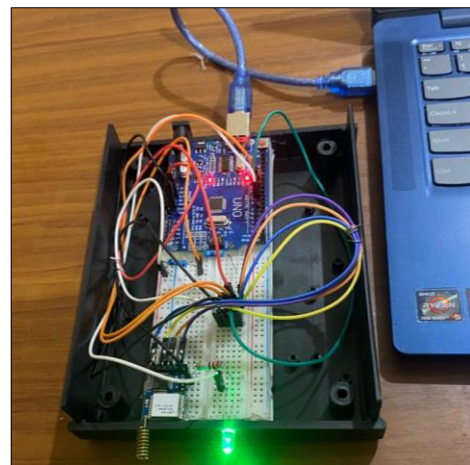
terhubung. Sebaliknya, lampu LED akan mati (Off) jika kedua rangkaian sudah tidak saling berkomunikasi/terhubung. Secara singkat sistem kerjanya adalah arduino pengirim mengirimkan data melalui komunikasi serial ke modul LoRa. Kemudian Modul LoRa pengirim memancarkan data secara nirkabel dan modul LoRa penerima menangkap data. Selanjutnya arduino penerima memproses data dan mengaktifkan LED sebagai indikator.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perakitan atau pembuatan rangkaian pengujian LoRa yang terdiri dari rangkaian pengirim dan rangkaian penerima dilakukan berdasarkan skematik masing-masing rangkaian yang telah dibuat. Kedua rangkaian yang telah dirakit dapat dilihat pada gambar berikut:



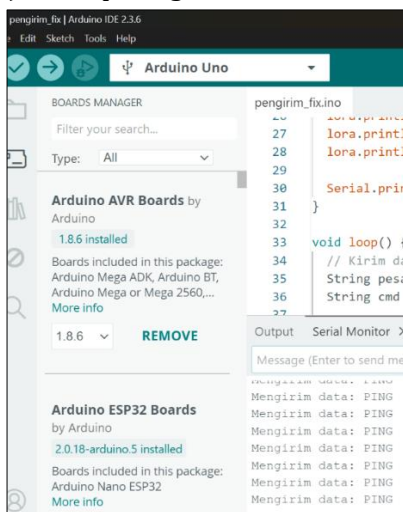
(a)



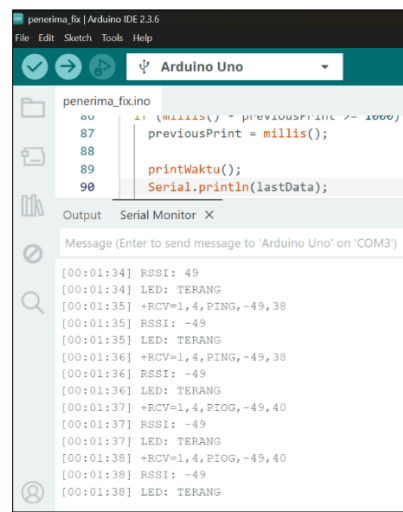
(b)

**Gambar 5. (a) Rangkaian Pengirim, (b) Rangkaian Penerima**

Setelah rangkaian selesai dirakit, selanjutnya dilakukan pengujian awal komunikasi antara kedua rangkaian. Hasil pengujian awal kedua rangkain ditunjukkan pada gambar berikut:



(a)



(b)

**Gambar 6. (a) Tampilan di serial monitor Arduino IDE pada rangkaian pengirim (b) Tampilan di serial monitor Arduino IDE pada rangkaian penerima**

Hasil pengujian awal komunikasi LoRa dengan jarak dekat ditunjukkan pada serial monitor rangkaian penerima Arduino IDE (Gambar 13. (b)) yang menjelaskan beberapa informasi dari keterangan +RCV=1, 4, PING, -49, 40. Secara berurutan yaitu alat pengirim=1, panjang data= 4 byte, isi data=PING, RSSI= -49 dBm, SNR=40 dB dan kondisi lampu LED=Terang (menyala/On). Nilai RSSI dan SNR masuk ke dalam kategori sinyal sangat bagus.

Selanjutnya, pengukuran jangkauan jarak komunikasi LoRa dilakukan pada 4 lokasi berbeda dengan kondisi geografis yang berbeda juga. 4 lokasi tersebut adalah yaitu di area Lab Teknik Elektro, di area Pantai Payum, di area Jalan raya Wasur dan di area *Runway* Bandar Udara Mopah. Pengukuran pada masing-masing lokasi dilakukan dengan beberapa variasi jarak dan diambil data jarak terjauh/maksimal untuk komunikasi kedua rangkaian LoRa. Hasil pengukuran dari 4 lokasi tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi hasil pengukuran jangkauan jarak komunikasi LoRa Reyax RYLR890

Lokasi	Jarak Komunikasi Maksimal (meter)	RSSI (dBm)	SNR (dB)	LED
Area Lab Teknik Elektro Unmus	800	-133	-70	On
Area Pantai Payum	1000	-31	-53	On
Area Jalan Raya Wasur	1000	-118	-75	On
Area <i>Runway</i> Bandar Udara Mopah	1000	-104	31	On

Pertama, pengukuran di area Lab Teknik Elektro Unmus mendapatkan jarak maksimal/terjauh antar kedua rangkaian untuk saling terhubung/berkomunikasi yaitu 800 meter dengan nilai RSSI= -133 dBm yang masuk dalam kategori buruk dan nilai SNR= -70 yang juga masuk dalam katogori buruk. Hal tersebut disebabkan karena pada area ini terdapat tedapat beberapa pepohonan, gedung/bangunan lain, dan jalan yang berbelok-belok sehingga bisa menjadi penghalang komunikasi LoRa.

Kedua, pada area pantai jarak maksimal/terjauh antar kedua rangkaian untuk saling terhubung/berkomunikasi yaitu 1000 meter/1 kilometer. Namun pengukuran tidak dilanjutkan ke jarak yang lebih jauh lagi karena akses jalan yang dapat di lewati kendaraan hanya pada jarak tersebut. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kekuatan sinyalnya sangat bagus dengan nilai RSSI= -31 dBm, namun memiliki rasio terhadap *noise*/gangguan yang buruk dengan nilai SNR= -53 dB. Artinya kekuatan sinyal komunikasinya bagus, namun karena dipengaruhi sangat kuat oleh *noise* sehingga kualitas sinyalnya buruk dan memungkinkan sering terjadi *error* saat pengiriman data. *Noise* yang muncul bisa berupa angin laut yang sangat kencang.

Ketiga, pengukuran di area wiayah Wasur-Merauke yang memiliki Jalan Raya lurus dan panjang bisa mencapai 4 kilometer. Namun hasil pengukuran untuk

komunikasi LoRa antara kedua rangkaian maksimal hanya di 1000 meter/1 kilometer. Pengukuran tidak di lanjutkan ke jarak yang lebih jauh karena nilai parameter yang di hasilkan sudah masuk kategori buruk yaitu nilai RSII= -188 dBm dan nilai SNR= -75 dB.

Keempat, pengukuran pada area *runway* bandar udara Mopah jarak maksimal untuk komunikasi antara LoRa adalah 1000 meter/1 kilometer juga. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa LoRa memiliki kekuatan sinyal yang buruk dengan nilai RSSI= -104 dBm, namun rasio terhadap *noise*/gangguan yang sangat bagus dengan nilai SNR= 31 dB. Artinya sinyal komunikasinya lemah, namun bersih/tidak terpengaruh oleh *noise* sehingga kualitas sinyalnya termasuk baik/bagus dan komunikasi untuk pengiriman data akan lebih stabil.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengukuran dari 4 lokasi berbeda, dapat disimpulkan bahwa jangkauan jarak komunikasi terjauh antar kedua modul LoRa Reyax RYLR890 adalah 1000 meter/1 kilometer. Namun lokasi yang paling cocok untuk pengembangan LoRa Reyax RYLR890 yaitu area seperti *runway* bandara udara. Hal tersebut karena kondisi tempat/geografis yang luas, panjang dan tanpa halangan. Meskipun memiliki sinyal komunikasi tergolong lemah/buruk, namun sinyalnya bersih/tidak memiliki banyak *noise*/gangguan sehingga untuk penggunaan komunikasi data sinyal dapat lebih stabil.

Saran untuk penelitian-penelitian LoRa Reyax RYLR890 selanjutnya, bisa dikembangkan dengan menambahkan kontrol pengiriman data atau informasi lainnya menggunakan sensor. Kemudian saat perakitan rangkaian dapat menggunakan papan cetak (bisa di solder) dibandingkan menggunakan *breadboard*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akram, A., Melvandino, F. H., Bragaswara, W. Y., & Ramza, H. (2023). ANALISIS KINERJA JARINGAN 4G LTE MENGGUNAKAN METODE DRIVE TEST DI KELURAHAN KAMPUNG RAMBUTAN, JAKARTA TIMUR. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3.3140>
- Andre, H., Sugara, B. A., Baharuddin, Fernandez, R., & Pratama, R. W. (2022). Analisis Komunikasi Data Jaringan Nirkabel Berdaya Rendah Menggunakan Teknologi Long Range (LoRa) di Daerah Hijau Universitas Andalas. *Jurnal ECOTIPE*, 9(1), 1-7.
- Arief Kusuma, H., Hanafi, F., Suhendra, T., & Oktaviani, N. (2024). Testing the Range and Analysis of WSN LoRa Sx1278 Parameters in Coastal Areas. *TELKA*, 10(2), 168-177.
- Ayuningtyas, A. S., Uke, I., Usman, K., & Alinursafa, I. (2020). ANALISIS PERENCANAAN JARINGAN LORA (LONG RANGE) DI KOTA SURABAYA. *E-Proceeding of Engineering*, 3350-3358.
- Hadhiniansah, H. H., Amron, K., & Siregar, R. A. (2023). Analisis Karakteristik Transmisi LORA dalam Ruangan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(4), 2054-2062.

- Kurniawan, M. M., Amron, K., & Siregar, R. A. (2022). Analisis Karakteristik Transmisi LoRa pada Wilayah Perkotaan. 6(8), 3977–3986. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Ly, Y. S., Hairom, N. H. H., Harun, N. H., & Soon, C. F. (2022). A LoRa-Cloud Based Water pH and Air Temperature Sensor Hub. *Emerging Advances in Integrated Technology*, 3(1). <https://doi.org/10.30880/emait.2022.03.01.003>
- Maulana, A., & Sulisty, W. (2024). ANALISIS KUALITAS SIGNAL WIRELESS MENGGUNAKAN RECEIVED SIGNAL STRENGTH INDICATOR (RSSI) DI SMP NEGERI 10 SALATIGA. *IT-EXPLORE, Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Kmunikasi*, 03(01), 1–16.
- Mena, R., Ramos, M., Urquiza, L., & Vega-Sánchez, J. D. (2024). Comprehensive Evaluation of LoRaWAN Technology in Urban and Rural Environments of Quito. *Engineering Proceedings*, 77(1). <https://doi.org/10.3390/engproc2024077028>
- Mukhsinin, N., & Sitohang, S. (2024). IMPLEMENTASI JARINGAN LORA DALAM MONITORING OIL TRAP BERBASIS IOT MENGGUNAKAN METODE RESEARCH AND DEVELOPMENT. *JURNAL COMASIE*, 11(01).
- Noprianto, Hendrawan, M. A., & Ratsanjani, H. (2022). View of ANALISIS LORA DALAM KOMUNIKASI NODEMCU DI LINGKUNGAN POLITEKNIK NEGERI MALANG. *Jurnal Sistem Informasi Dan Bisnis Cerdas*, 15(2).
- Reyax Technology Corporation. (2020). *Datasheet Low Power Long Range Transceiver Module RYLR890*.
- Ridwan, M. T., Ruslianto, I., & Hasfani, H. (2025). Penerapan Protokol Automatic Packet Reporting System Pada Tracking System Mobil Damkar Kawasan Kota Pontianak. *Coding : Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 13(1), 75–86.
- Sa'adah, N., Pratiarso, A., Nadziroh, F., Muna, N., & Nisa, K. (2024). Analisa Performansi Komunikasi Lora (Long Range) pada Sistem Monitoring Bouy di Laut. *The Indonesian Journal of Computer Science*, 13(6).