

Parameter Transmisi Data Air Waduk PT. Meteor Perkasa Menggunakan Komunikasi Jarak Jauh

Audrey Nanda Natasya^{1*}, Jannus Marpaung², Leonardus Sandy Ade Putra³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura

*E-mail : audreynandanatasya@gmail.com

ABSTRAK

Perusahaan yang bergerak di bidang produksi air minum dalam kemasan (AMDK) adalah PT Meteor, produk yang dihasilkan adalah produk merk "For3". Integrasi sistem telekomunikasi yang digunakan adalah sistem telekomunikasi Perangkat pemancar dihubungkan dengan sensor parameter air yang diletakkan pada sumber penampungan air (Tandon), dan antena pemancar berada pada ketinggian 8m. Perangkat penerima berjarak 80m, 180m, dan 250m dari pemancar dengan tinggi antena 1,5m dari permukaan tanah. Penelitian ini menggunakan modul transceiver RFM95W untuk mengetahui pengujian pengiriman data sensor dari sumber air menggunakan gateway LoRa berjalan lancar pada titik uji (jarak) diatas. Hasil RSSI dan SNR menunjukkan kuat sinyal sebesar -120dBm dan -20dB. Meskipun jarak semakin jauh nilainya masih terlihat positif, dapat dikatakan sinyalnya bagus.. Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia.

Kata kunci : Gateway LoRa, RSSI, SNR

The company engaged in the production of bottled drinking water (AMDK) is PT Meteor, the product produced is the "For3" brand product. The telecommunication system integration used is a telecommunication system The transmitter device is connected to the water parameter sensor placed on the water storage source (Tandon), and the transmitter antenna is at the height of 8m. The receiving device is 80m, 180m, and 250m away from the transmitter with an antenna height of 1.5m above ground level. This study uses the RFM95W transceiver module to determine the test of sending sensor data from a water source using the LoRa gateway runs smoothly at the test points (distance) above. RSSI and SNR results show signal strength of -120dBm and -20dB. Although the distance is getting farther, the value still looks positive, but the signal is good.

Keaywords : LoRa Gateway, RSSI, SNR

1. PENDAHULUAN

Air merupakan komponen yang sangat penting dalam kehidupan. Kebutuhan manusia terhadap air dapat disamakan dengan kebutuhan manusia terhadap pangan. Penelitian tentang air waduk sebagai sumber air bersih bertujuan agar pengelola air mengetahui dan mampu mengantisipasi apabila air waduk tercemar dan melebihi ambang batas yang ditetapkan [1], Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) adalah air minum yang siap untuk langsung dikonsumsi tanpa harus melalui proses pemanasan terlebih dahulu. Diproses melalui beberapa tahap, baik menggunakan proses penjernihan air (Reverse Osmosis/Tanpa Mineral) maupun proses pengolahan air biasa [2]. Namun terkadang masih ada oknum penjual air minum isi ulang yang melakukan penipuan berdasar pada minimnya pengetahuan masyarakat, misalnya dengan menjual air minum yang tidak sesuai standar yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan [3].

LoRa merupakan suatu proses mengubah gelombang periodik tertentu sehingga menghasilkan suatu sinyal yang dapat membawa informasi [4]. Suatu perangkat elektronik yang dapat digunakan sebagai alat komunikasi yang menghubungkan suatu perangkat dengan suatu jaringan dengan cara mentransmisikan baseband sehingga suatu perangkat dapat mengirimkan dan menerima sinyal pada jaringan tersebut [5]. Alat ini secara umum disebut dengan Transceiver, dan digunakan dalam penelitian dengan menggunakan komunikasi LoRa teknologi ini merupakan salah satu teknologi wireless yang sedang berkembang, dan teknologi wireless ini mempunyai keunggulan dalam hal penggunaan daya yang rendah dan jangkauan coverage yang luas dalam transmisi dengan transmisi data yang cukup besar [6]. Jaringan berbasis LoRa merupakan salah satu teknologi baru yang berpotensi untuk menangani komunikasi nirkabel termasuk komunikasi radio, dan penggunaan Lora mempunyai biaya yang cukup murah [7]. Arduino adalah mikrokontroler papan tunggal sumber terbuka. Dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik di berbagai bidang [8]. perangkat kerasnya mempunyai prosesor Atmel AVR dan perangkat lunaknya mempunyai bahasa

pemrogramannya sendiri yang sintaksnya mirip dengan bahasa pemrograman C.

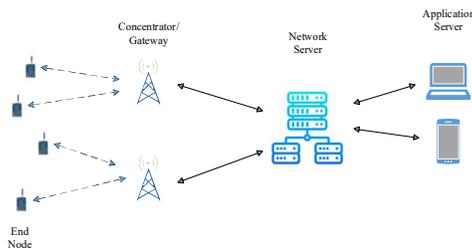
PT Meteor Perkasa merupakan tempat produksi air minum dalam kemasan (AMDK) Alat pemancar dihubungkan dengan sensor parameter air yang diletakkan pada sumber air waduk, dan antenna pemancar berada pada ketinggian 8m. Alat penerima berjarak 80m, 180m, dan 250m dari pemancar dengan ketinggian antenna 1,5m dari permukaan tanah.

Jalur komunikasi antara pemancar dan penerima bersifat NLOS (non-line of sight) dikarenakan adanya halangan berupa batang pohon dan dedaunan yang sangat rapat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem komunikasi LoRa sebagai alat bantu monitoring ketinggian air pada mata air dimana data ketinggian air akan dikirimkan melalui komunikasi LoRa dan akan ditampilkan secara real time bahkan ketinggian air pada waduk air pada mata air tersebut seperti layar monitor Laptop/Komputer, Smartphone.

2. KERANGKA TEORITIS

A. Sistem Komunikasi LoRa

LoRa (Long Range) merupakan proses mengubah gelombang periodik tertentu untuk menciptakan sinyal yang mampu membawa informasi. Gelombang periodik merupakan gelombang yang bergerak secara teratur. Perubahan gelombang ini bersifat teratur dan berulang yang memiliki sumber gangguan secara bertahap berupa getaran [9].



Gambar 1. Long Range System

B. Komunikasi Transceiver Radio RFM95W

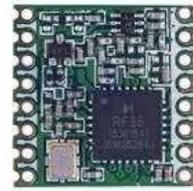
1. Spesifikasi Teknis LoRa

LoRa memungkinkan transmisi jarak jauh dengan konsumsi daya rendah. LoRa mencakup lapisan fisik, sementara teknologi dan protokol lain seperti LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) mencakup lapisan atas. LoRaWAN dapat mencapai kecepatan data dari 27 bps hingga 0,3 Kbps tergantung pada faktor penyebaran (SF).

2. Modul Transceiver RFM95W

Modul Transceiver RFM95W menyediakan komunikasi spektrum sebaran dengan jangkauan sangat

jauh dan tahan terhadap gangguan tinggi sekaligus meminimalkan konsumsi arus. Modul ini memberikan keuntungan signifikan dibandingkan komunikasi konvensional berdasarkan jarak, ketahanan terhadap



gangguan, dan konsumsi energi.

Gambar 2. Modul Transceiver RFM95W

3. Parameter untuk Komunikasi LoRa

Frekuensi Pembawa merupakan lapisan fisik penerima LoRa yang secara umum disebut sebagai Spektrum Sebar milik sendiri yang berasal dari Spektrum Sebar Chirp (CSS). Jadi, dapat diketahui bahwa informasi tersebut akan ditransmisikan dan dikodekan dalam sapuan frekuensi. Frekuensi pembawa merupakan frekuensi tengah. CF dapat diatur dalam rentang antara 137 MHz dan 1020 MHz dalam langkah 61 Hz. Rentang yang tersedia untuk CF dikontrol oleh peraturan pemerintah.

4. Parameter Penerima Komunikasi LoRa

Dalam penelitian ini, penentuan kualitas komunikasi LoRa ditentukan oleh dua variabel yaitu SNR dan RSSI.

- Signal Noise Radio merupakan perbandingan antara kekuatan sinyal dan kekuatan noise. Dimana jika nilai SNR semakin baik maka akan berbanding lurus dengan kualitas trafiknya. Semakin baik pula, sehingga kualitas trafik semakin baik untuk digunakan dalam sinyal dan komunikasi berkecepatan tinggi.
- Received Signal Strength Indicator merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur kekuatan sinyal yang diterima. Nilai RSSI sangat bergantung pada kondisi lingkungan, yaitu jarak dan halangan. Semakin jauh dan banyak halangan, nilai RSSI akan semakin menurun.

C. ESP 32

Mikrokontroler ESP8266 digantikan oleh ESP32 dari Espressif Systems. Mikrokontroler ini dilengkapi dengan prosesor dual-core yang menggunakan instruksi Xtensa LX16 serta modul WiFi terintegrasi, menjadikannya sangat ideal untuk pengembangan aplikasi Internet of Things [10].

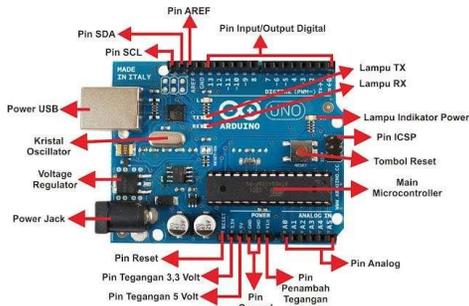
D. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler Arduino yang menggunakan chip berbasis ATmega328P.

Mikrokontroler open source ini membuatnya cocok untuk



digunakan dalam perancangan dan konstruksi alat penelitian [11].



Gambar 3. Arduino Uno

E. Total Dissolve Solid Sensor

Sensor TDS merupakan sensor yang menentukan nilai kadar air. Pengukur TDS dapat diaplikasikan pada air rumah tangga, hidroponik, dan bidang pengujian kualitas air lainnya. Sensor ini menggunakan metode konduktivitas listrik, di mana dua buah probe (elektroda) dihubungkan untuk memperoleh nilai larutan yang diukur.



Gambar 4. Sensor TDS

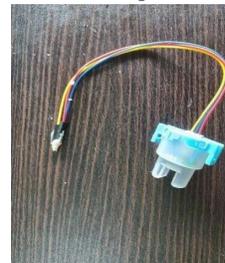
F. Sensor pH

Sensor pH merupakan alat sensor yang dapat mendeteksi tingkat keasaman suatu cairan, biasanya digunakan untuk mendeteksi air minum atau air sungai. cairan, biasanya digunakan untuk mendeteksi air minum atau air sungai yang akan diolah kembali menjadi air bersih untuk penggunaan sehari-hari. atau air sungai yang akan diolah kembali menjadi air bersih untuk penggunaan sehari-hari. Secara umum, larutan bersifat asam jika memiliki pH antara 0 dan 7,0 hingga 7 dan sifat basa memiliki nilai 7 hingga 14. Di antara kedua sifat tersebut terdapat larutan yang bersifat netral, yaitu memiliki pH sekitar 7,00-7,69 dan biasanya terdapat pada air yang jernih (air minum).

Gambar 5. Sensor pH

G. Sensor Kekeruhan air (*Turbidity*)

Kekeruhan adalah kekeruhan cairan yang disebabkan oleh sejumlah besar partikel individu yang umumnya tidak terlihat oleh mata telanjang, mirip dengan asap di udara. Mengukur kekeruhan merupakan uji kualitas air yang penting. Kekeruhan adalah ukuran kejernihan relatif suatu cairan. Kekeruhan merupakan sifat optik air dan merupakan pengukuran jumlah cahaya yang dihamburkan oleh bahan-bahan dalam air saat cahaya diarahkan melalui sampel air.



Gambar 6. Sensor Kekeruhan

H. Web Server Thingier.io

Thingier.io adalah platform Internet of Things (IoT) yang menyediakan fungsi berbasis cloud untuk menghubungkan berbagai perangkat yang terhubung ke Internet. Thingier.io juga dapat memvisualisasikan pembacaan sensor dalam bentuk nilai atau grafik.



Gambar 7. Web Server Thingier.io

3. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan menjelaskan lokasi penelitian yang akan dilakukan, diagram alir, langkah-langkah penelitian dan skematik desain.

A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah pabrik air minum dalam kemasan milik perusahaan air minum PT Meteor Perkasa (FOR 3). Lokasi penelitian adalah lapangan terbuka di Jl.



Lirang Proyek, Sedau, Kecamatan Singkawang Selatan, Kota Singkawang, Kalimantan Barat, daerah sekitar Gunung Besi.

Gambar 8. Lokasi Penelitian dan Penempatan Perangkat

B. Alat dan Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan alat untuk merancang perangkat keras dan perangkat lunak yang akan dibuat yaitu

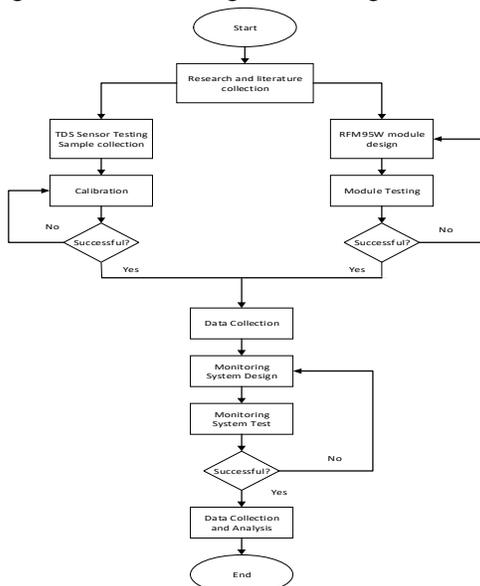
- a. Perangkat keras: HP laptop
- b. Perangkat lunak: Arduino IDE
- c. Kalibrasi
- d. pH Meter
- e. TDS Meter
- f. Thermometer Digital

Dan membutuhkan bahan-bahan untuk membangun alat pemantau kualitas air menggunakan Modul Transceiver RFM95W. Bahan-bahan tersebut antara lain

- a. Lora RFM95W 915 MHz (2 pcs)
- b. Arduino Uno (2 pcs).
- c. Sensor TDS (1 pcs).
- d. Sensor Temperature (1 pcs).
- e. Sensor Kekeuruhan (1 pcs).
- f. ESP32 (2 pcs).
- g. LCD OLED (2 pcs).
- h. 18650 Baterai + Konektor (2 pcs).
- i. X5 toolbox (2 pcs).
- j. 5dBi antenna (2 pcs).
- k. Kabel Antena (2 pcs).
- l. Breadboard 830 (2 pcs).
- m. Kabel Jumper (1 pcs).

C. Diagram Alir Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir sebagai berikut:



Gambar 8. Flowchart Penelitian

a. Studi Literatur

Hal ini dilakukan dengan cara mengumpulkan berbagai sumber yang relevan dengan penelitian yang dilakukan peneliti dan teori-teori yang mendukung, baik dari berbagai buku, jurnal, maupun karya tulis akhir penelitian sebelumnya.

b. Pengujian Sensor

Pengujian dilakukan dalam beberapa tahap, seperti pemrograman dan kalibrasi. Pemrograman dilakukan menggunakan Arduino IDE untuk melihat apakah program menampilkan nilai TDS pada monitor serial atau tidak.

c. Desain untuk Pengujian Modul Transceiver RFM95W

Setiap perangkat menggunakan modul transceiver RFM95W untuk komunikasi, mikrokontroler Arduino Uno untuk memproses data yang dikirim, dan node MCU ESP32 untuk memproses data yang diterima, keduanya diimplementasikan dengan pemrograman menggunakan Arduino IDE sesuai fungsinya.

d. Pengujian Modul Transceiver RFM95W

Pengujian komunikasi dilakukan dalam 2 kondisi, yaitu LOS (Line of Sight), yaitu kondisi komunikasi antara pemancar dan penerima tidak terhalang, dan NLOS (Non-Line of Sight), yaitu kondisi komunikasi terhalang. Pengujian ini dilakukan pada jangkauan maksimum sesuai dengan spesifikasi modul dan antenna yang digunakan.

e. Desain untuk Pengujian Sistem Pemantauan

Perancangan dilakukan dengan menggunakan Arduino IDE sebagai tempat untuk memprogram sistem pengawasan. ESP32 memiliki fitur Wi-Fi yang digunakan untuk mentransfer data ke smartphone yang memiliki server dengan ESP32 menggunakan aplikasi Thinger.io.

f. Pengujian Sistem Pemantauan

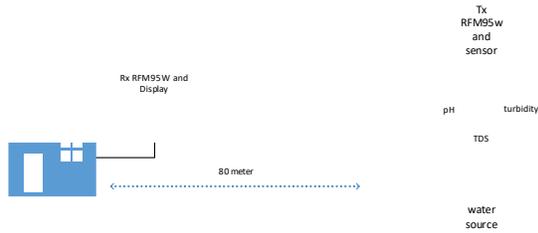
Hal ini dilakukan dengan menguji jangkauan penerima data dan menyesuaikan data yang dikirim dari ESP32 ke telepon pintar yang bergerak pada jarak maksimum sehingga kita mengetahui jangkauan dan data sesuai dengan nilai yang ditampilkan pada monitor serial Arduino IDE.

g. Pengumpulan Data Pengujian Data Analisis

Pada pengujian modul transceiver RFM95W, dilakukan pengumpulan berbagai data dari parameter-parameter pada bagian pertama, yaitu RSSI, SNR, dan ToA. Dimana semua data tersebut diperoleh melalui perangkat receiver. Data-data tersebut juga diperoleh dengan penyediaan variabel-variabel dari parameter-parameter pada bagian transmitter.

D. Desain Skematik

Ilustrasi desain sistem komunikasi transceiver RFM95W pada frekuensi 315MHz untuk memantau pH, TDS, dan kekeruhan air ditunjukkan pada gambar berikut:



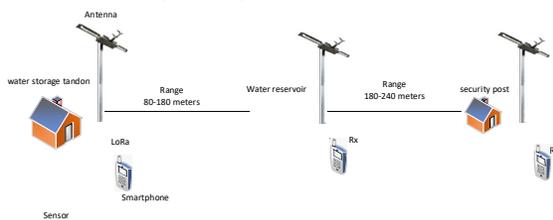
Gambar 9. Ilustrasi Desain

Transceiver RFM95W frekuensi 315 MHz Transceiver berupa pegas dan sensor dicelupkan ke dalam sumber air, receiver RFM95W frekuensi 315 MHz dicelupkan ke dalam sumber air, sedangkan receiver RFM95W frekuensi 315 MHz ditaruh di setiap titik yang memiliki jarak 80 meter, 180 meter, dan 250 meter. ditaruh di setiap titik dengan jarak 80 meter, 180 meter, dan 250 meter. Transmitter RFM95W frekuensi 315 MHz dan receiver RFM95W frekuensi 315 MHz kemudian ditaruh di setiap titik dengan jarak 80 meter, 180 meter, dan 250 meter. Receiver RFM95W frekuensi 315 MHz dinyalakan, maka alat akan bekerja mengambil data sample secara real time. untuk mengambil data sample secara real time. Data yang dikumpulkan oleh sensor dikirim dari pemancar ke penerima untuk diproses.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Sistem Komunikasi Alat Pemantau Transceiver LoRa Parameter Air

Desain sistem komunikasi transceiver RFM95W pada frekuensi 315 MHz untuk pemantauan air minum dalam negeri (AMDK) ditunjukkan di bawah ini:



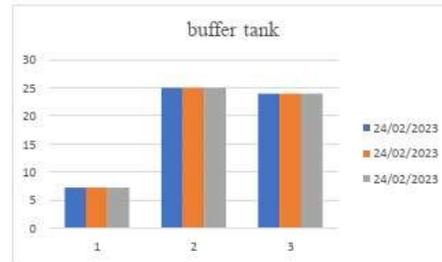
Gambar 10. Skema perancangan sistem komunikasi transceiver LoRa Frekuensi 915 MHz

B. Data Pemantauan Pengujian Parameter dan Kinerja

1. Data Pemantauan Parameter Air

Pengujian sistem pemantauan air pada bak penyangga, tandon air A, dan tandon air B menggunakan 3 sensor berupa pH air, TDS, dan kekeruhan air. Tandon B menggunakan 3 perangkat sensor berupa pH air, TDS, dan kekeruhan air. Pengujian air menggunakan mata air dari PT. Meteor Perkasa.

TABEL 1. Nilai pH, TDS, dan kekeruhan di tangki penyangga

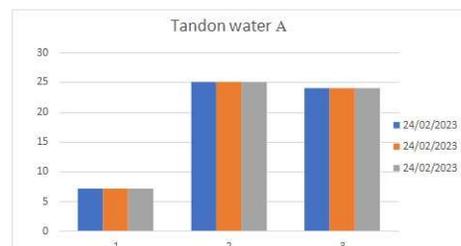


Tanggal	pH	TDS	Kekeruhan	Jam
24/02/2023	7,3	25	24	10.00
24/02/2023	7,3	25	24	10.00
24/02/2023	7,3	25	24	10.00

Gambar 11. Nilai pH, dan Kekeruhan di Tangki Penyangga

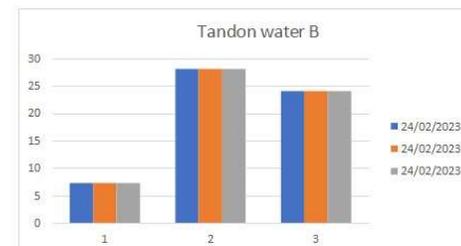
TABEL 2. Nilai pH, TDS, dan Kekeruhan pada Air Tandon A

Tanggal	pH	TDS	Kekeruhan	Jam
24/02/2023	7,1	25	24	10.00
24/02/2023	7,1	25	24	10.30
24/02/2023	7,1	25	24	11.00



Gambar 12. Nilai pH, TDS, dan Kekeruhan pada Tandon Air A

TABEL 3. Nilai pH, TDS, dan Kekeruhan pada air tandon B



Tanggal	pH	TDS	Kekeruhan	Jam
24/02/2023	7,3	28	24	10.10
24/02/2023	7,3	28	24	10.30
24/02/2023	7,3	28	24	11.00

Gambar 13. Nilai pH, TDS, dan Kekeruhan pada Tandon Air B

Berdasarkan data pada Tabel 1 yang disajikan pada Gambar 11, hasil dari buffer tank menunjukkan bahwa pH air rata-rata yang diperoleh pada pukul 10.10 WIB adalah 7,3 untuk TDS rata-rata 25 dan kekeruhan air sebesar 24 NTU yang berarti air tersebut bersih. 24 NTU yang berarti air tersebut bersih, pada saat pengambilan data pukul 10.30 WIB pH air rata-rata adalah 7,3 untuk TDS rata-rata 25 dan kekeruhan sebesar 24 NTU. kekeruhan sebesar 24 NTU. Dan terakhir pada pukul 11.00 WIB juga ditunjukkan hasil yang sama dimana pH air rata-rata adalah 7,3 dimana pH air rata-rata adalah 7,3 untuk TDS rata-rata 25 dan kekeruhan sebesar 24 NTU. kekeruhan sebesar 24 NTU. Maka nilai signifikan atau rata-rata tersebut stabil. Berdasarkan data pada Tabel 2 yang disajikan pada Gambar 12 menunjukkan hasil air waduk A nilai rata-rata pH air yang diperoleh adalah 7,1 pada pukul 10.10 WIB untuk nilai rata-rata TDS 25 dan kekeruhan air 24 NTU yang berarti air bersih, pada saat pengambilan data pukul 10.30 WIB nilai rata-rata pH air adalah 7,1 untuk nilai rata-rata TDS 25 dan kekeruhan 24 NTU. Dan terakhir pada pukul 11.00 WIB ditunjukkan hasil yang sama dimana pH air rata-rata adalah 7,1 untuk nilai rata-rata TDS 25 dan kekeruhan 24 NTU. kekeruhan 24 NTU.

Berdasarkan data pada Tabel 3 yang disajikan pada Gambar 13, menunjukkan hasil air waduk B, nilai rata-rata pH air yang diperoleh antenna adalah 7,3 pada pukul 10.10 WIB, dan nilai rata-rata pH air di waduk B 38ntenn sama dengan nilai yang diperoleh di 38ntenn penyangga. Nilai rata-rata TDS mulai naik sebesar 28 dan kekeruhan air sebesar 24 NTU yang berarti air bersih, pada saat pengambilan data pukul 10.30 WIB nilai rata-rata pH air sebesar 7,3 untuk nilai rata-rata TDS sebesar 25 dan kekeruhan sebesar 24 NTU. Dan terakhir pada pukul 11.00 menunjukkan hasil yang sama dengan nilai rata-rata pH air sebesar 7,3 untuk nilai rata-rata TDS sebesar 28 dan kekeruhan sebesar 24 NTU. Nilai rata-rata TDS sebesar 28 dan kekeruhan sebesar 24 NTU yang berubah hanya nilai rata-rata TDS saja.

2. Data Pemantauan Kinerja Komunikasi LoRa

Pengujian sistem komunikasi LoRa yang dilakukan di area PT. Meteor Perkasa yang memiliki jarak untuk pengambilan data terjauh sekitar 250 meter dari mata air menuju pos satpam. Pada kondisi pengiriman data sebanyak 3 kali. Mata air menuju pos satpam. Pada kondisi pengiriman data sebanyak 3 kali dengan menggunakan delay selama 5 detik pada setiap nomor data yang dikirim dan dengan menggunakan delay selama 5 detik pada setiap nomor data yang dikirim dan menggunakan tinggi antenna 2,5 meter, dengan menggunakan tinggi antenna 2,5 meter.

TABEL 4. Jangkauan Indikator Komunikasi LoRa 180 meter

Percobaan ke	SNR (dB)	RSSI (dBm)
1	6,65	-100
2	7,52	-99
3	8,11	-90,55

Nilai SNR receive power indicator terendah adalah 9,32 dB dan tertinggi adalah 9,51 dB, nilai tersebut lebih besar dari ambang batas minimum agar data yang dikirim tidak rusak yaitu -20 dB. Nilai RSSI terendah adalah -84 dBm dan tertinggi adalah -91 dBm, nilai tersebut lebih besar dari -120 dBm yang merupakan batas minimum LoRa untuk mendemodulasi sinyal dan memisahkan carrier 915 MHz dari paket data yang dibawanya dengan paket data yang dibawanya.

TABEL 5. Jangkauan Indikator Komunikasi LoRa 250 meter

Percobaan ke	SNR (dB)	RSSI (dBm)
1	6,11	-100
2	5,11	-105,55
3	6,25	-111,28

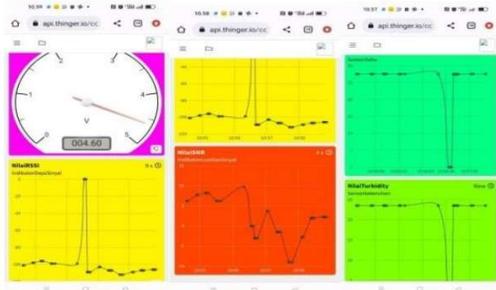
Jangkauan terjauh 250 meter berhasil mendapatkan nilai SNR dan RSSI pada komunikasi antara pengirim dan penerima. Tinggi antenna yang dipasang 8 meter, walaupun jaraknya jauh nilainya masih positif, jadi bisa dikatakan sinyalnya masih bagus. bisa dilihat dan positif, jadi bisa dikatakan sinyalnya masih bagus. Nilai SNR terkecil adalah 5.11dB dan terbesar 6.25 dB, bisa dilihat SNR banyak positifnya, walaupun ada pohon kelapa kita panjat ke suatu tempat sinyalnya masih bagus. ada pohon kelapa kita panjat ke tempat yang lebih tinggi sinyalnya masih terima dan juga bernilai positif. Nilai RSSI terkecil adalah -110 dBm dan terbesar adalah -111.28 dBm, Walaupun indikator daya terima tergolong kecil, tetapi masih di atas ambang batas daya terima yaitu -120 dBm.

C. Thinger.io Display Interface Design

Program IoT diuji cobakan di area PT Meteor Perkasa. LoRa Gateway menerima data yang dipancarkan oleh node sensor LoRa, dan komunikasinya ditambahkan ke IoT, artinya sistem ini terhubung ke jaringan internet melalui WiFi dari telepon seluler.



Gambar 14. Nilai terukur diperoleh dari beberapa percobaan (Ph, TDS, dan Suhu)



Gambar 15. Nilai terukur diperoleh dari beberapa percobaan (RSSI, SNR, dan Kekeruhan)

D. Data Pengujian Sensor dan Sistem Komunikasi

Hasil pengujian 3 alat sensor berupa pH air, TDS, dan kekeruhan air. Pengujian air menggunakan kondisi tandon air dengan pengujian untuk melihat apakah kinerja alat bekerja dengan baik atau tidak.

TABEL 6. Hasil uji kinerja tiga sensor dan Transceiver RFM95W

No	Waktu Transmisi Data	Waktu Penerimaan Data	pH	TDS	Turbiditi (NTU)
1	10:15:00	10:20:00	7,3	25	24
2	10:25:24	10:30:45	7,3	25	24
3	10:30:50	10:35:55	7,3	25	24
4	10:41:00	10:44:10	7,1	25	24
5	10:44:20	10:47:00	7,1	25	24
6	10:47:15	10:51:00	7,1	25	24
7	10:51:22	10:54:23	7,3	25	24
8	10:54:23	11:00:00	7,3	25	24
9	11:00:10	11:05:00	7,3	28	24
10	11:05:00	11:10:20	7,1	28	24
11	11:10:25	11:15:26	7,1	28	24
12	11:15:26	11:20:00	7,1	28	24
Rata-rata			7,2	26	24

TABEL 7. Hasil uji transceiver RFM95W

No	Waktu Transmisi Data	Waktu Penerimaan Data	SNR (dB)	RSSI (dBm)
1	10:15:00	10:20:00	9,32	-91
2	10:25:24	10:30:45	9,51	-84
3	10:30:50	10:35:55	9,32	-88
4	10:41:00	10:44:10	6,65	-100
5	10:44:20	10:47:00	7,52	-99
6	10:47:15	10:51:00	8,11	-90,55
7	10:51:22	10:54:23	6,11	-100
8	10:54:23	11:00:00	5,11	-105,55
9	11:00:10	11:05:00	6,25	-111,28
10	11:05:00	11:10:20	6,11	-102,1
11	11:10:25	11:15:26	5,11	-100,13
12	11:15:26	11:20:00	6,25	-110,22
Rata-rata			7,11	-98,48

PT. Meteor Perkasa mengumpulkan data dengan menggunakan parameter spektrum frekuensi khusus, namun dalam kategori UHF (Ultra High Frequency), dengan pilihan frekuensi 315MHz hingga 930MHz. Dengan modulasi chirp spread spectrum, data yang ditumpangkan tahan terhadap noise seperti gangguan gelombang radio pada frekuensi UHF.

5. KESIMPULAN

Data hasil pengujian kinerja sistem komunikasi, dimana jarak antara titik pemancar dekat mata air dengan penerima berpindah ke 3 lokasi, dimana lokasi pertama berada 80 meter di depan rumah dekat mata air, kemudian 180 meter di dekat penampungan air, sedangkan di penampungan air penerima ditinggikan di atas bata sehingga dapat menghindari pekarangan untuk menangkap sinyal di mata air, dan lokasi terakhir berada di pos satpam, walaupun pos satpam merupakan lokasi terjauh, tetapi nilai SNR dan RSSI masih dapat terdeteksi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jangkauan komunikasi LoRa terbaik adalah 80 meter dengan tinggi antenna 8 meter dan pemilihan frekuensi 315MHz. Nilai SNR rata-rata sebesar 9,38 dB, nilai RSSI rata-rata sebesar -87,66 dBm.

6. REFERENSI

- [1] J. Marpaung, "Sistem Informasi Real Time Kadar Garam Air Baku Pdam Tirta Khatulistiwa Pontianak Berbasis Teknologi Lora Gateway," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, vol. 10, no. 2, p. 224, Jul. 2022, doi: 10.26418/justin.v10i2.50314.
- [2] F. Imansyah, "KAJI TERAP SISTEM INFORMASI REAL TIME PARAMETER AIR BAKU AMDK (AIR MINUM DALAM KEMASAN) BERBASIS TEKNOLOGI LORA GATEWAY," *Jurnal Abdi Insani*, vol. 11, no. 1, pp. 204–217, Jan. 2024, doi: 10.29303/abdiinsani.v11i1.1343.
- [3] M. N. M. Satria Nova M.K., "Analisis Pengaruh Salinitas dan Suhu Air Laut Terhadap Laju Korosi Baja A36 pada Pengelasan SMAW," *JURNAL TEKNIK ITS*, vol. 1, pp. 75–77, Sep. 2012.
- [4] A. W. R. H. R. F. S. Eka Kurnia Sari, "Lora characteristics analysis for IoT application using NS3 simulator".
- [5] K. Olsson and S. Finnsson, "Exploring LoRa and LoRaWAN A suitable protocol for IoT weather stations?"

- [6] R. Franksson and A. Liljegren, "Measuring a LoRa Network Performance, Possibilities and Limitations." [Online]. Available: www.bth.se
- [7] I. , Y. R. R. , M. J. , & M. Fitri, "Analisis Teknik Dan Ekonomi Sistem Informasi Real Time Parameter Air Baku PDAM Tirta Khatuliswa Pontianak Berbasis Teknologi Lora Gateway. Buku Referensi, Pustaka Rumah Aloy," *pustaka rumah aloy*, 2023.
- [8] "petajarvi-et-al-2017-performance-of-a-low-power-wide-area-network-based-on-lora-technology-doppler-robustness".
- [9] "PENDETEKSI KEBAKARAN HUTAN MENGGUNAKAN KOMUNIKASI LORA (LONG RANGE) WIRELESS NETWORK."
- [10] A. A. Al Sarfini and D. Irawan, "Sistem Kontrol Jarak Jauh Plc Menggunakan Esp32 Berbasis Iot," *JURNAL AMPLIFIER: JURNAL ILMIAH BIDANG TEKNIK ELEKTRO DAN KOMPUTER*, vol. 14, no. 1, pp. 51–55, May 2024, doi: 10.33369/jamplifier.v14i1.33484.
- [11] F. H. I. S. Ahmad Dzakiyuddin Muhaimin, "LoRa and IoT Based Monitoring System for Detecting Ganoderma Disease Attacks on Oil Palm Plants," vol. 11, pp. 158–169, Dec. 2023.

