

RANCANG BANGUN ALAT LORAWAN SEBAGAI TRACKER UNTUK KORBAN KECELAKAAN DILAUT LEPAS

DESIGN OF LORAWAN AS A TRACKER FOR A VICTIM OF AN ACCIDENT AT SEA

Alqi Lazuardi Meidika¹, Ir. Ahmad Tri Hanuranto, M.T.², Ratna Mayasari, S.T., M.T.³
^{1,3}Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom
¹email1@telkomuniversity.ac.id, ²email2@telkomuniversity.co.id,
³email3@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Indonesia kini sudah memasuki era globalisasi. Dimana segala hal dapat kita ketahui dengan mudah. Dan banyak juga teknologi teknologi terbaru yang sudah hadir di Indonesia, tetapi masih kurang maksimal pemakaiannya. Di era *Internet Of Things* ini teknologi LoRaWAN masih kurang di dengar penggunaannya. Mengingat Indonesia adalah negara kepulauan yang sebagian besar di kelilingi oleh lautan lepas, dan banyaknya kecelakaan laut yang sebenarnya bias di minimalisir menggunakan teknologi yang sudah banyak di Indonesia.

Mengingat semakin canggihnya teknologi yang ada, kita sekarang dapat mengkolaborasikan GPS yang akan memberikan informasi. Dan juga LoRaWAN sebagai transmitter yang mengirimkan data ke server, dan dirancang sebagai sebagai sebuah *tracker*, dapat berfungsi melacak korban kecelakaan dilaut lepas dengan lebih mudah.

Alat ini akan berguna untuk membantu tim SAR dalam menemukan korban kecelakaan, dan diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat pencarian. Dan juga dapat memberikan rasa lebih aman kepada pengguna kendaraan via laut.

Kata Kunci: *LoRaWAN GPS, Internet Of Things*

Abstract

Indonesia has now entered the era of globalization. Where everything we can know easily. And a lot of the latest technology has also been hadith in Indonesia, but the usage is still not optimal. In this era of the Internet of Things LoRaWAN technology is still lacking in its use. Considering that Indonesia is an archipelagic country which is mostly surrounded by high seas, and the number of marine accidents which can actually be minimized using technology that is already abundant in Indonesia.

Given the increasingly sophisticated technology available, we can now collaborate on GPS that will provide information. And also LoRaWAN as a transmitter that sends data to the server, and is designed as a tracker, can function to track accident victims at sea more easily.

This tool will be useful to assist the SAR team in finding accident victims, and is expected to simplify and speed up the search. And also can provide a sense of security to vehicle users via the sea.

1. Pendahuluan [10 pts/Bold]

Indonesia merupakan negara kepulauan yang luas. Dengan luas 5.193.250 km(mencakup daratan dan lautan). Terbang dari sabang hingga merauke dengan jumlah pulau 17.508 buah pulau dan persentase daratan sebesar 1.919.440 km, lautan sebesar 96.079,15 km[1]. dengan jumlah perairan yang lebih luas masih banyak masyarakat Indonesia yang memanfaatkan laut sebagai tempat untuk bekerja ataupun hanya sekedar menyebrang ke pulau selanjutnya.

Perkembangan teknologi di Indonesia dapat di bilang cukup pesat. Sebagian besar penduduk Indonesia sudah menjadi bagian dari era IoT. Internet of Things (IoT), juga disebut Internet untuk Semuanya atau Internet Industri, adalah baru paradigma teknologi yang dibayangkan sebagai jaringan global mesin dan perangkat yang dapat

berinteraksi dengan satu sama lain[2]. Dari mulai penggunaan smartphone sampai dengan implementasi Smart city, masyarakat Indonesia sudah merasakan.

Sebagian besar implementasi IoT masih dirasakan hanya di kota-kota besar. Pengimplementasian di daerah-daerah kecil atau pesisir masih kurang maksimal. Pada kenyataannya banyak teknologi yang dapat digunakan dan sangat berguna di daerah-daerah pesisir pantai, contohnya adalah LoRaWAN.

LoRaWAN mencakup aplikasi jarak jauh berdaya rendah, yang berarti rentang melebihi beberapa kilometer dan kecepatan data dari 10bps hingga beberapa kbps[3]. Jika LoRaWAN dikolaborasi lagi dengan GPS maka akan sangat membantu keselamatan para pekerja yang berada di laut jika terjadi bencana alam yang kapan saja bisa terjadi.

2. Dasar Teori /Material dan Metodologi/perancangan

2.1 LoRaWAN

LoRaWAN (Low Power Wide Area Network) adalah sebuah data link layer dengan jarak yang luas, konsumsi baterai yg rendah dan low bit rate. LoRaWAN muncul dan dianggap sebagai solusi menjanjikan untuk dunia IoT. LoRa merupakan physical layer atau komunikasi nirkabel yang ditujukan untuk membuat komunikasi dengan jarak yang jauh[4].

Arsitektur LoRaWAN diperkirakan sebagai “stars of stars” dimana itu adalah sebuah struktur yang mendefinisikan protocol komunikasi dan system network arsitektu ketika physical layer, LoRa memberikan koneksi jarak jauh[5].

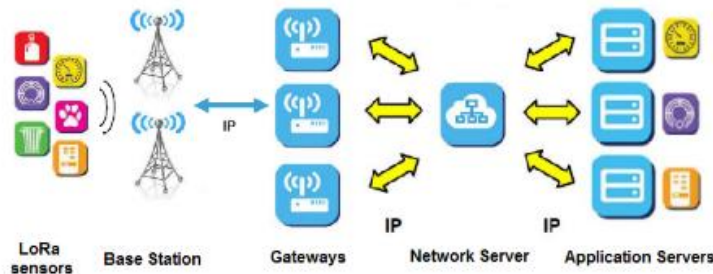
Tabel 1 Karakteristik LoRaWAN

Characteristic	LoRaWAN
Topology	Star on Star
Modulation	SS Chirp
Data Rate	290bps - 50kbps
Link Budget	154 dB
Packet Size	154 dB
Battery lifetime	8 ~ 10 years
Power Efficiency	Very High
Security/Authentication	Yes (32 bits)
Range	2-5 km urban 15 km suburban 45 km rural
Interference Immunity	Very High
Scalability	Yes
Mobility/Localization	Yes

(1)

2.2 Protokol LoRaWAN

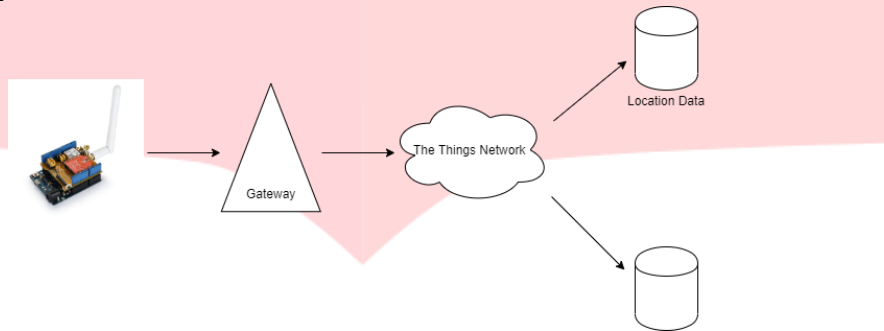
Ada 3 komponen wajib untuk LoRaWAN dapat bekerja yaitu end-device, gateway dan network sever yang kan bertugas untuk mendekode paket – paket yang telah dikirimkan oleh gateway.



Gambar 2 ilustrasi arsitektur LoRaWAN

1. End device akan bekerja untuk berkomunikasi dengan gateway menggunakan teknologi LoRaWAN
2. Gateway menyambungkan komunikasi dari end-device hingga ke server menggunakan back-haul interface dengan throughput yang lebih tinggi, biasanya menggunakan Ethernet, 3G/4G, satellite atau Wi-Fi
3. Network server akan bekerja mendekode data yang telah dikirimkan dari end device melewati gateway dengan menunjukkan pengecekan keamanan dan data rate yang adaptive[5]

3. Pembahasan



Gambar 3 gambaran umum sistem

3.1 Gambar diatas adalah komponen – komponen pada sistem desain yang di buat. Dimana :

1. End-Device merupakan modul LoRa Transciever RFM96W yang telah di rakit dengan modul GPS L80-R menjadi modul Dragino Shield LoRa&GPS dan telah disatukan dengan Arduino Uno dan juga antenna omnidirectional dengan gain sebesar 3dBi.
2. Gateway juga merupakan Gateway LoRa RK831 yang terkoneksi dengan end-device LoRa melalui frekuensi. Gateway tersebut terkoneksi dengan sambungan internet yang nantinya akan mengirimkan data ke The Things network.
3. The Things Network akan memilah 2 data yang telah di terima oleh Gateway. Yaitu location data yang akan di kirimkan kea kun yang mendaftarkan end-device, dan juga traffic data yang akan di kirim ke akun yang telah di daftarkan untuk gateway.

3.2 Perangkat Keras

Alat yang digunakan untuk membuat end-device pada tugas akhir kali ini meliputi :

Arduino Uno Arduino Uno digunakan untuk memprogram LoRaWAN untuk mengatur waktu pengiriman data yang telah di masukan kedalam program yang nanti nya akan diterima oleh gateway dan akan masuk kekdalam The Things Network. Berikut adalah spesifikasi Arduino Uno : Input Voltage : 7V ~ 12V Microcontroler : ATmega328P

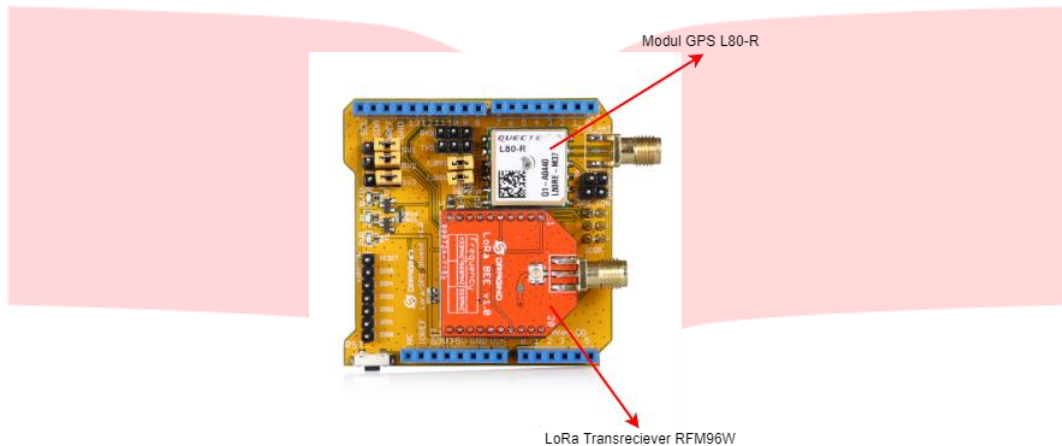
Dragino Shield LoRa&GPS

Dragino Shield merupakan perangkat yang telah menggabungkan modul LoRa dan juga GPS menjadi satu perangkat yang pin nya juga sudah cocok dengan Arduino Uno Agar memberikan kemudahan untuk penulis membuat alat. Berikut merupakan spesifikasi Dragino Shield LoRa&GPS:

Tabel 2 jenis dan spesifikasi perangkat

No	Jenis perangkat	Spesifikasi
1	LoRa Transciever RFM96W	Power Supply : 3.3V ~ 5V Tx Power From 7dBm – 20 dBm Frequency Range : 137 – 1020 MHz Spreading Factor : 7 - 12

2	Modul GPS L80-R	Sensitivity : -165dBm Rx Frequency : 1575.42 MHz
---	-----------------	---



gambar 4 Dragino Shield & GPS

Antenna

Antenna digunakan untuk menambah power transmit LoRaWAN yang akan digunakan. Berikut spesifikasi antenna yang digunakan :

- Polaradiasi : Omnidirectional
- Gain : 3dBi

Batterai

Batterai sebesar 9V digunakan untuk memberikan daya kepada alat agar mampu bekerja.

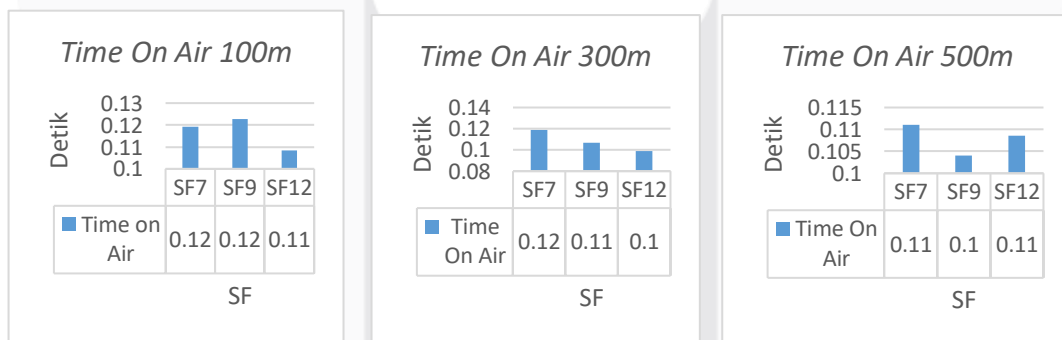
Kabel jumper

Digunakan untuk menyambungkan pin GPS pada Dragino Shield agar terkoneksi dengan satelit

3.3 Analisis Perbandingan dan Hasil Pengukuran

Simulasi di mulai dari End-Device LoRa sampai dengan ke Server LoRa. Dimana setelah melakukan pengujian ini akan didapatkan data yang akan diolah dan nantiinya akan memberikan hasil untuk parameter performansi alat. Pengujian pertama dimulai dari end-device LoRa sampai kepada gateway LoRa, dimana pengujian tersebut akan memberikan hasil untuk parameter *Time On Air*. Dan kedua dimulai dari Gateway LoRa sampai kepada Server LoRa. Dimana hasil dari pengujian tersebut akan memberikan data untuk parameter *Packet Delivery Ratio*.

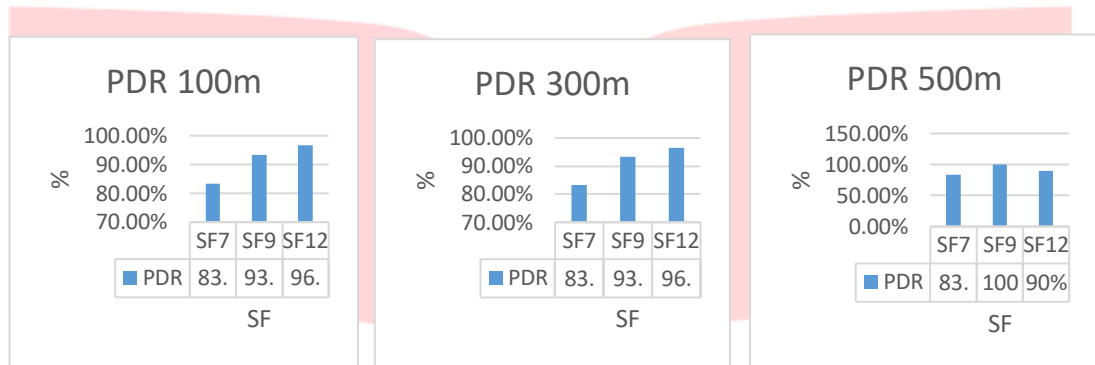
3.4 Hasil Uji Alat



Gambar 5 pengujian *Time On Air* pada jarak 100m, 300 dan 500m

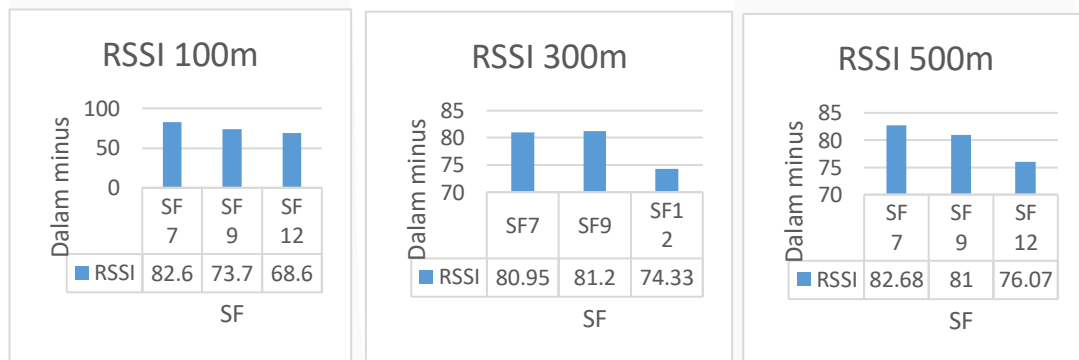
Gambar 5 menunjukan bahwa *Time On Air* dari Gateway LoRa ke server LoRa dengan jarak 100 meter dari end-device LoRa dengan hasil paling baik yaitu SF12 dengan hasil *Time On Air* yaitu 0.10855 detik dan dengan hasil paling buruk yaitu SF9 dengan hasil *Time On Air* yaitu 0.12275 detik. Untuk jarak 300 meter dari end-device LoRa dengan hasil paling baik yaitu SF12

dengan hasil *Time On Air* yaitu 0.09916 detik dan dengan hasil paling buruk yaitu SF7 dengan hasil *Time On Air* yaitu 0.11856 detik. Untuk jarak 500 meter dari end-device LoRa dengan hasil paling baik yaitu SF9 dengan hasil *Time On Air* yaitu 0.10403 detik dan dengan hasil paling buruk yaitu SF7 dengan hasil *Time On Air* yaitu 0.11108 detik.



Gambar 6 pengujian *Packet Delivery Ratio* pada jarak 100m, 300m dan 500m

Gambar 6 menunjukkan bahwa *Packet Delivery Ratio* dari Gateway LoRa dengan jarak 100 meter dari end-device LoRa dengan hasil paling baik yaitu SF12 dengan hasil *Packet Delivery Ratio* yaitu 96.6% dan dengan hasil paling buruk yaitu SF7 dengan hasil *Packet Delivery Ratio* yaitu 83.3%. untuk jarak 300 meter dari end-device LoRa dengan hasil paling baik yaitu SF12 dengan hasil *Packet Delivery Ratio* yaitu 100% dan dengan hasil paling buruk yaitu SF7 dengan hasil *Packet Delivery Ratio* yaitu 76.6%. untuk jarak 500 meter dari end-device LoRa dengan hasil paling baik yaitu SF9 dengan hasil *Packet Delivery Ratio* yaitu 100% dan dengan hasil paling buruk yaitu SF7 dengan hasil *Packet Delivery Ratio* yaitu 83.3%.



Gambar 7 pengujian *RSSI* pada jarak 100m, 300m dan 500m

Gambar 7 menunjukkan bahwa *Received Signal Strength Indicator* dari Gateway LoRa dengan jarak 100 meter dari end-device LoRa dengan hasil paling baik yaitu SF12 dengan hasil *Received Signal Strength Indicator* yaitu -68.55dBm dan dengan hasil paling buruk yaitu SF7 dengan hasil *Received Signal Strength Indicator* yaitu -82.56 dBm. Untuk jarak 300 meter dari end-device LoRa dengan hasil paling baik yaitu SF12 dengan hasil *Received Signal Strength Indicator* yaitu -74.33dBm dan dengan hasil paling buruk yaitu SF9 dengan hasil *Received Signal Strength Indicator* yaitu -81.2dBm. untuk jarak 500 meter dari end-device LoRa dengan hasil paling baik yaitu SF12 dengan hasil *Received Signal Strength Indicator* yaitu -76.06dBm dan dengan hasil paling buruk yaitu SF7 dengan hasil *Received Signal Strength Indicator* yaitu -82.68dBm.

4. Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan penulis :

1. untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal ada baik End-Device LoRa yang menggunakan Dragino Shield LoRa & GPS ini dibandingkan dengan End-Device LoRa yang dibuat sendiri dengan modul GPS yang lebih baik.
2. Untuk server ada baiknya menggunakan server yang lebih mudah digunakan untuk pemakaian IoT. Karena server yang digunakan penulis masih belum banyak digunakan untuk saat ini

3. Untuk server yang di gunakan penulis berhasil memunculkan titik koordinat, tetapi tidak begitu akurat. Karena decode packet data yang dikirim dan masuk ke server memiliki batasan beberapa angka untuk titik koordinat tersebut. dimana koordinat menjadi tidak akurat dengan radius 11 meter.
4. Untuk analisa performansi End-Device LoRa sampai kepada Gateway LoRa ketika sedang beroperasi adalah sebagai berikut :
 - Pada pengujian *Time on air* dari jarak 100m, 300m, 500m. performa paling baik ditunjukan pada SF7 dimana semakin kecil SF-nya semakin kecil juga nilai *Time on air* yang dihasilkan.
 - Pada pengujian *Packet delivery ratio* dari jarak 100m, 300m, 500m. performa paling baik ditunjukan oleh SF12 dimana dari setiap 30 packet data yang dikirim hamper selalu semuanya masuk ke server.
 - Pada pengujian RSSI performa paling baik ditunjukan oleh SF12. SF12 dengan jarak 100m menunjukan performa paling baik dengan nilai -68,55 dBm.
5. Performa End-Device LoRa akan berubah – ubah seiring dengan kondisi yang di hadapi oleh End-Device LoRa itu sendiri. Maka dari itu butuh penyesuaian kondisi ketika alat ini akan digunakan di laut.

Saran

Dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini, adapun saran yang di berikan untuk penunjang perbaikan kedepannya yaitu sebagai berikut :

1. Gateway LoRa yang digunakan hanya mampu mencapai jarak 600m, adabainya End-Device LoRa di uji menggunakan GaTeway LoRa yang lebih mumpuni untuk dapat mengukur dengan jarak yang lebih jauh lagi.
2. GPS yang dimiliki Dragino Shield LoRa & GPS cukup lama untuk dapat terkoneksi ke satelit. ada baiknya jika mencoba merancang End-Device LoRa sendiri dengan modul GPS yang lebih mumpuni agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal
3. Untuk server yang digunakan penulis akan lebih baik lagi jika dipelajari pen-decode packet yang dikirim oleh End-Device LoRa agar titik koordinat yang di dapatkan menjadi lebih akurat.
4. Agar mendapat hasil yang lebih maksimal untuk penelitian selanjutnya. End-Device LoRa dapat dibandingkan dengan Gateway LoRa yang lebih mumpuni untuk hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. C. Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892.
- [2] M. Young, The Technical Writer's Handbook. Mill Valley, CA: University Science, 1989.
- [3] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface," IEEE Transl. J. Magn. Japan, vol. 2, No. 3, pp. 740-741, August 1987.
- [4] B. N. Eason, and I.N. Sneddon, "On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions," Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. A247, No. 11, pp. 529-551, April 1955.
- [5] J. Riley, "Call for new look at skilled migrants," *The Australian*, May 31, 2005. Available: Factiva, <http://global.factiva.com>. [Accessed on 31 May 2005, 23:59:59 WIB].
- [6] K. Mikhaylov, J. Petäjärvi, and T. Hänninen, "Analysis of capacity and scalability of the LoRa low power wide area network technology," *Eur. Wirel. Conf. 2016, EW 2016*, pp. 119–124, 2016.
- [7] A. Mulla, "GPS Assisted Standard Positioning Service for Navigation and Tracking : Review & Implementation," vol. 00, no. M, 2015.
- [8] A. Nayyar and V. Puri, "A review of Arduino board's, Lilypad's & Arduino shields," *Proc. 10th INDIACom; 2016 3rd Int. Conf. Comput. Sustain. Glob. Dev. INDIACom 2016*, pp. 1485–1492, 2016.

