



**Analisis QoS Teknologi LoRa (*Long Range*) untuk
Perangkat Internet of Things Menggunakan Gateway
Dragino LG308**

TESIS

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Studi Magister Teknik Elektro**

OLEH

GULBUDIN HEKMATIAR

55420120018

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Program Studi Magister Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Mercubuana

2023

ABSTRAK

Internet of Things (IoT) telah menjadi fokus utama dalam teknologi informasi dan komunikasi, dengan meningkatnya jumlah perangkat yang terhubung dan penggunaan yang semakin luas. Dalam penelitian ini, kami menganalisis perancangan sistem IoT dengan menggunakan Gateway Dragino LG308 sebagai komunikasi antara Node Sensor dan Server TTS yang digunakan. Kami melakukan pengujian dengan mengukur pengaruh faktor penyebaran (*Spreading Factor*) pada jarak antara Node Sensor dan Gateway. Dalam penelitian ini, kami menggunakan modul LoRaWAN sebagai protokol komunikasi nirkabel untuk mengirimkan data dari Node Sensor ke Gateway.

Hasil Pengujian bahwa Pengaruh Spreading Factor terhadap RSSI, SNR dan Jarak dari Node Sensor ke Gateway SF 8 memiliki nilai RSSI yang lebih baik dibandingkan SF lainnya untuk Node Sensor 1 dan Node Sensor 3. Sedangkan untuk Node Sensor 2 dengan jarak 12 meter SF 7 menunjukkan kualitas RSSI yang lebih unggul dibandingkan SF lainnya jua SF 9 pada Node Sensor 2 menunjukkan nilai rata-rata SNR yang paling tinggi dari konfigurasi SF lainnya. Hasil penelitian ini dapat membantu pemilihan konfigurasi optimal untuk pengiriman data pada jaringan LoRa.

Hasil pengujian pengaruh Spreading Factor terhadap Konsumsi Daya Node Sensor ditemukan bahwa NS3 dengan jarak 15 meter memerlukan daya baterai yang paling tinggi. Rata-rata penggunaan baterai adalah 1,62%. Dan untuk PRR menunjukkan SF 7 memiliki persentase paling besar dengan nilai rata-rata PRR 95,3%. Kami juga menganalisis keterbatasan dan kelebihan dari penggunaan Gateway Dragino LG308 dalam perancangan sistem IoT, daya tahan baterai, dan ketersediaan jaringan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk perancangan sistem IoT yang efektif dan efisien dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti *Spreading Factor* (SF) dan pilihan gateway.

Kata Kunci: LoRa, QoS, *Spreading Factor*, PRR.

ABSTRACT

The Internet of Things (IoT) has become a major focus in information and communication technology, with the increasing number of connected devices and expanding usage. In this study, we analyze the design of an IoT system using the Dragino LG308 Gateway as the communication between the Sensor Node and the TTS Server used. We carry out tests by measuring the influence of the Spreading Factor on the distance between the Sensor Node and the Gateway. In this study, we use the LoRaWAN module as a wireless communication protocol to transmit data from the Sensor Node to the Gateway.

Test results show that the Effect of Spreading Factor on RSSI, SNR and Distance from Sensor Node to Gateway SF 8 has a better RSSI value than the other SFs for Sensor Node 1 and Sensor Node 3. Meanwhile for Node Sensor 2 with a distance of 12 meters SF 7 shows quality RSSI which is superior to other SFs also SF 9 on Sensor Node 2 shows the highest average SNR value than other SF configurations. The results of this study can help select the optimal configuration for sending data on LoRa networks.

The results of testing the effect of Spreading Factor on Node Sensor Power Consumption found that NS3 with a distance of 15 meters requires the highest battery power. The average battery usage is 1.62%. And for PRR it shows that SF 7 has the greatest percentage with an average PRR value of 95.3%. We also analyze the limitations and advantages of using the Dragino LG308 Gateway in designing IoT systems, battery life and network availability. The results of this study can be used as a basis for designing effective and efficient IoT systems by considering factors such as Spreading Factor (SF) and gateway options.

Keywords: LoRa, QoS, Spreading Factor, PRR.

PENGESAHAN TESIS

Judul : Analisis QoS Teknologi LoRa (Long Range) untuk
Perangkat Internet of Things Menggunakan Gateway
Dragino LG308

Nama : Gulbudin Hekmatiar

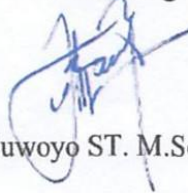
NIM : 55420120018

Program Studi : Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal : 21 Februari 2023

Pembimbing



Heru Suwoyo ST. M.Sc. Ph. D.

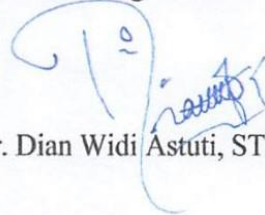
Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT.

Ketua Program Studi



Dr. Dian Widi Astuti, ST. MT.

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang di tulis oleh:

Nama : Gulbudin Hekmatiar
NIM : 55420120018
Program Studi : Magister Teknik Elektro
Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Dengan Judul “Analisis QoS Teknologi LoRa (*Long Range*) untuk Perangkat Internet of Things Menggunakan Gateway Dragino LG308” telah dilakukan pengecekan similarity dengan system Turnitin pada Tanggal 9 Maret 2023 dan didapatkan nilai presentase sebesar 23%

Jakarta, 4 April 2023
Administrator Turnitin



Miyono, S.Kom

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : Analisis QoS Teknologi LoRa (*Long Range*) untuk Perangkat Internet of Things Menggunakan Gateway Dragino LG308

Nama : Gulbudin Hekmatiar

NIM : 55420120018

Program Studi : Magsiter Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal : 21 Februari 2023

Merupakan hasil studi Pustaka, Studi literatur, Implementasi, Penelitian secara Experimental , dan karya saya sendiri dengan bimbingan Pembimbing yang telah ditetapkan surat keputusan Kaprodi Magister Teknik Elektro Universitas Mercubuana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua Informasi, data, dan hasil pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Cirebon, 21 Februari 2023


Gulbudin Hekmatiar

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puja dan puji saya panjatkan kehadirat Allah SWT dan juga rasa syukur karena atas berkat dan rahmat-Nya, disertai dengan doa restu dari keluarga dan teman-teman, penulis dapat menyelesaikan laporan Tesis ini. Penulis bersyukur dengan segala upaya dan kerja keras dapat menyelesaikan laporan Tesis ini yang dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister pada Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, mulai dari masa perkuliahan hingga pada penyusunan laporan Tesis ini, pada akhirnya penulis berhasil menyelesaikan laporan Tesis dengan judul “Analisis QoS Teknologi LoRa (Long Range) untuk Perangkat InternetThings Menggunakan Gateway Dragino LG308”. Oleh karenanya, Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Yati Maryati dan Ateng Jaelani selaku Orang Tua yang telah memberikan dukungan dan do'a untuk menyelesaikan Studi.
2. Rektor Universitas Mercu Buana, Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan.
3. Ibu Dr. Zulfa Fitri sebagai Dekan Fakultas Teknik memberikan kesempatan kepada penulis untuk menjadi mahasiswa Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Heru Suwoyo ST. M.Sc. Ph. D. Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan masukan dan dorongan dalam menyusun laporan Tesis ini.
5. Ibu Dr. Dian Widi Astuti ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro.
6. Seluruh dosen dan staff tata usaha pasca sarjana program Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
7. Istri tercinta Nining Sartika dan seluruh keluarga yang sangat mendukung sehingga dapat menyelesaikan Tesis ini.

8. Semua pihak yang membantu penyelesaian Tesis ini yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian Tesis ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan dalam penelitian dan penulisan dikarenakan keterbatasan dan hambatan yang penulis hadapi, oleh karena itu penulis menerima saran dan kritik yang bersifat membangun, demi mendapatkan hasil yang lebih baik, dapat dikirimkan ke alamat email: hekmatiarg@gmail.com

Penulis berharap Tesis ini dapat memberikan manfaat bagi penulis serta bagi pihak-pihak lain yang membutuhkannya. Semoga Allah SWT memberikan balasan dan kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Tesis ini



Cirebon, 6 Maret 2013

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

Penulis

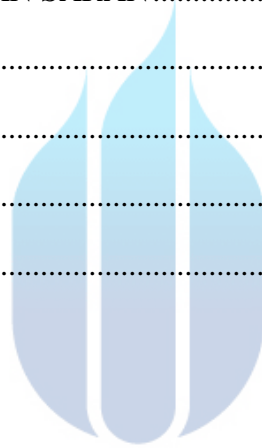
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

ABSTRAK	II
<i>ABSTRACT</i>	III
PENGESAHAN TESIS	IV
PERNYATAAN SIMILARITY CHECK	V
PERNYATAAN KEASLIAN	VI
KATA PENGANTAR	VII
DAFTAR GAMBAR	XII
DAFTAR TABEL	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat dan Kontribusi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 LoRa (Long Range)	9
2.3 Radio Frekuensi LoRa	12
2.4 RSSI dan SNR	13
2.5 LoRaWAN	14
2.6 Node Sensor	16
2.6.1 Maduino V1.2	17

2.6.2 DHT11	18
2.6.3 Sensor ACS712	19
2.6.4 Voltage Sensor	20
2.6 Gateway Dragino LG308	21
2.7 Server The Things Stack (TTS)	22
2.8 IoT (Internet of Things)	23
2.8.1 Aplikasi IoT	23
2.8.2 Teknologi LoRa untuk IoT	24
2.8.3 LoRa QoS (Quality of Service).....	24
2.8.4 Parameter LoRa.....	25
2.9 Perbedaan Network Performance, QoS, dan Quality of Experience..	27
2.10 Spreading Factor (SF)	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Flow Chart Penelitian	30
3.2 Perancangan Alat Node Sensor	32
3.2.1 Instalasi Node Sensor	32
3.2.2 Instalasi Gateway Dragino LG308.....	33
3.3 Daftar Gateway dan Node Sensor di TTN	35
3.3.1 Daftar Gateway	35
3.3.2 Daftar Application End Device.....	36
3.4 Pengujian Radio LoRa	37
3.5 Analisa RSSI dan SNR.....	38
3.6 Konsumsi Daya	38
3.7 PRR (Packet Recive Ratio)	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Perancangan Alat	41

4.1.1 Node Sensor	41
4.1.2 Gateway Dragino LG308	42
4.1.3 Konfigurasi Server TTN (<i>The Things Network</i>)	43
4.1.4 Program End Device	44
4.2 Pengolahan Data	47
4.2.1 Node Sensor 1	47
4.2.2 Node Sensor 2	48
4.2.3 Node Sensor 3	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 KESIMPULAN	54
5.2 SARAN	55
REFERENSI.....	LVI
LAMPIRAN	61



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Posisi cakupan jarak dengan Bandwidth teknologi wireless....	11
Gambar 2.2 Skema RSSI.....	12
Gambar 2.3 Arsitektur LoRaWAN	13
Gambar 2.4 Blok diagram RFM95/96/97/98	14
Gambar 2.5 Sensor DHT11	15
Gambar 2.6 Sensor ACS712	16
Gambar 2.7 Voltage Sensor	17
Gambar 2.8 Dragino LG308.....	18
Gambar 2.9 Aplikasi IoT.....	20
Gambar 2.10 Taksonomi tantangan IoT.....	21
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Penelitian	25
Gambar 3.2 Wiring Node Sensor	26
Gambar 3.3 Node Sensor	27
Gambar 3.4 Konfigurasi Radio Setting LoRa	28
Gambar 3.4 Web Konfigurasi status Dragino	28
Gambar 3.5 <i>Overview Gateway status</i>	29
Gambar 3.6. <i>Overview Application Status</i>	30
Gambar 3.7 Lokasi Node Sensor dan Gateway.....	31
Gambar 4.1 LoRa Configuration Dragino.....	36
Gambar 4.2 Konfigurasi Server TTS Gateway Dragino	36
Gambar 4.3 Overview Gateway pada TTS	37
Gambar 4.4 Konfigurasi Frekuensi Radio LoRa End Device.	37
Gambar 4.5 Konfigurasi AppEUI, DevEUI, AppKEY Node Sensor	38
Gambar 4.6 Tampilan <i>Live Data Application</i> pada TTS.....	39

Gambar 4.7 Detail Informasi Aplikasi Node Sensor di TTN.....	39
Gambar 4.8 Grafik RSSI dan SNR Node Sensor 1	41
Gambar 4.9 Grafik RSSI dan SNR Node Sensor 2	42
Gambar 4.10 Grafik RSSI dan SNR Node Sensor 3	43
Gambar 4.11 Grafik RSSI dan SNR berdasarkan Jarak.....	44
Gambar 4.12 Grafik Konsumsi Daya Node Sensor	46
Gambar 4.13 Grafik PRR (<i>Packet Receive Ratio</i>)	46



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Teknis Teknologi LoRa	10
Tabel 2.3 Perbandingan Bluetooth, Wifi, dan LoRa	10
Tabel 2.4 QoS dan QoE.....	26
Tabel 3.1 Perangkat Arsitektur LoRawan	24
Tabel 3.2 <i>Pin Mapping</i> Node Sensor	26
Tabel 4.1 Perangkat End Devices.....	34
Tabel 4.2 Rekomendasi SF pada masing-masing lantai Gedung	44
Tabel 4.3 Konsumsi Daya Node Sensor.....	45

