

SKRIPSI

**ANALISIS KONSUMSI DAYA PENGIRIMAN DATA LORA PADA
SPREADING FACTOR 7 DENGAN MENGGUNAKAN
FREKUENSI 915 MHz**

***CONSUMPTION POWER ANALYSIS LORA DATA TRANSMISSION ON
SPREADING FACTOR 7 BY USING FREQUENCY 915 MHz***



Disusun oleh :

Andika Agus Pranata

15101070

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULSTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOMUNIKASI
PURWOKERTO**

2021

**ANALISIS KONSUMSI DAYA PENGIRIMAN DATA LORA PADA
SPREADING FACTOR 7 DENGAN MENGGUNAKAN
FREKUENSI 915 MHz**

***CONSUMPTION POWER ANALYSIS LORA DATA TRANSMISSION ON
SPREADING FACTOR 7 BY USING FREQUENCY 915 MHz***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2021**

Disusun oleh
**ANDIKA AGUS PRANATA
15101070**

DOSEN PEMBIMBING

**Sigit Pramono, S.T., M. T.
Slamet Indriyanto, S.T., M. T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KONSUMSI DAYA PENGIRIMAN DATA LORA PADA
SPREADING FACTOR 7 DENGAN MENGGUNAKAN
FREKUENSI 915 MHz**

***CONSUMPTION POWER ANALYSIS LORA DATA TRANSMISSION ON
SPREADING FACTOR 7 BY USING FREQUENCY 915 MHz***

Disusun Oleh
Andika Agus Pranata
15101070

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal:

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Sigit Pramono, S.T., M.T.
NIDN. (0622058005)

Pembimbing Pendamping : Slamet Indriyanto, S.T., M. T.
NIDN. (0622028804)

Pembimbing Penguji 1 : Jaenal Arifin, S.T., M.Eng.
NIDN. (0603038002)

Pembimbing Penguji 2 : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.
NIDN. (1012078103)

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

**Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.
NIDN. 0617068801**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya **ANDIKA AGUS PRANATA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Analisis Konsumsi Daya Pengiriman Data Lora Pada Spreading Factor 7 Dengan Menggunakan Frekuensi 915 Mhz**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, Februari 2021

Yang menyatakan,



The image shows a handwritten signature in black ink over a yellow revenue stamp. The stamp is a 1000 Rupiah 'METERAI TEMPEL' (revenue sticker) with the serial number F6F84AJX048823805. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH' and '1000'.

(Andika Agus Pranata)

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan nikmat serta kasih dan sayang-Nya sehingga proposal skripsi yang berjudul **Analisis Konsumsi Daya Pengiriman Data Lora Pada *Spreading Factor 7* Dengan Menggunakan Frekuensi 915 Mhz** dapat diselesaikan dengan baik. Maksud dari penyusunan proposal skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat pengerjaan skripsi dalam menempuh pendidikan sarjana Teknik Telekomunikasi di Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan proposal skripsi, banyak pihak yang mendukung dan membantu penyusunan skripsi. Oleh karena itu, saya sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak dan Ibu yang telah memberikan dukungan.
2. Sigit Pramono, S.T., MT. selaku dosen pembimbing I.
3. Slamet Indriyanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II.
4. Bapak Dr. Ali Rohman., M.Si. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Bapak Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng. ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Bongga Arifwidodo, S.T., M.T. selaku Dosen Wali.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Purwokerto, 11 Februari 2021

Yang menyatakan,

(Andika Agus Pranata)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2	5
DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI	6
2.2.1 <i>Low Power Wide-Area Network</i> (LPWAN)	6
2.2.2 <i>Long Range Access</i> (LoRa)	6
2.2.3 <i>Long Range Wide Area Network</i> (LoRaWAN)	7
2.2.9 Arduino	12
2.2.10 Arduino Uno R3	12
2.2.11 Pengertian Baterai	13
2.2.12 Jenis-jenis Baterai	14
2.2.13 Parameter <i>Quality of Service</i>	15
BAB III	17
METODE PENELITIAN	17
3.1 ALUR PENELITIAN	17
3.2 PERANCANGAN ALAT	19
3.2.1 Perangkat Keras	19
3.2.2 Perangkat Lunak	20
3.3.3 Perancangan <i>End Devices</i>	20
3.3.4 Rangkaian Skematik	21

BAB IV	22
HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 IMPLEMENTASI	22
4.2 HASIL PENELITIAN.....	22
4.3 HASIL PERANCANGAN SISTEM	22
4.4 ANALISIS KONSUMSI DAYA LORA	24
4.5 PENGUJIAN LoRa	29
BAB V	37
PENUTUP	37
5.1 KESIMPULAN	37
5.2 SARAN	37
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Area Kerja Komunikasi Bluetooth, Wi-Fi, Celluler, dan LPWAN	7
Gambar 2. 2 Arsitektur LoRa	8
Gambar 2. 3 Pengiriman Paket Kelas A	9
Gambar 2. 4 Pengiriman Paket Kelas B	9
Gambar 2. 5 Pengiriman Paket Kelas C	10
Gambar 2. 6 Up Chirp dan Down Chirp	11
Gambar 2. 7 Spreading Factor vs Time On Air	11
Gambar 2.10 Baterai Lithium Ion	14
Gambar 2.11 Baterai Lithium Polymer	14
Gambar 2.12 Baterai Lead Acid	15
Gambar 2. 13 Baterai Nickel Metal Hydride.....	15
Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Diagram Blok Perancangan End Device.	20
Gambar 3. 3 Gambar Rangkaian Skematik LoRa RFM95.	21
Gambar 4. 1 Perangkat End Device.....	23
Gambar 4. 2 Tampilan Laju Gelombang Konsumsi Daya LoRa.	24
Gambar 4. 3 Hasil Output Voltage (V).	25
Gambar 4. 4 Hasil Output Current (A).	26
Gambar 4. 5 Hasil Output Ampere hour (Ah).	26
Gambar 4. 6 Hasil Output Watt hour (Wh).	27
Gambar 4. 7 Nilai RSSI untuk Simbol Payload HE.	30
Gambar 4. 8 Nilai SNR untuk Simbol Payload HE.	31
Gambar 4. 9 Nilai RSSI untuk Simbol <i>Payload</i> HEL.	32
Gambar 4. 10 Nilai SNR untuk Simbol Payload HEL.	33
Gambar 4. 11 Nilai RSSI untuk Simbol Payload HELO.....	34
Gambar 4. 12 Nilai SNR untuk Simbol Payload HELO.	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Relasi Bit Rate dan Spreading Factor.	10
Tabel 2.2 Spesifikasi untuk Arduino Uno	13
Tabel 2. 5 Standar Signal Strength menurut TIPHON.	16
Tabel 2. 6 Standar Signal To Noise Rasio menurut TIPHON.	16
Tabel 4. 1 Pin penghubung Arduino Uno R3 dengan LoRa RFM95.....	21