

**ANALISIS *THROUGHPUT* DAN KUALITAS SINYAL LORA  
AKIBAT PERUBAHAN *SPREADING FACTOR* PADA  
PERANGKAT KOMUNIKASI DARURAT PENDAKIAN  
GUNUNG**

***THROUGHPUT ANALYSIS AND LORA SIGNAL QUALITY  
DUE TO SPREADING FACTOR CHANGES IN MOUNTAINS  
EMERGENCY COMMUNICATION DEVICES***

**SKRIPSI**



Disusun oleh

**PODANG SEKAR LANGIT BAYU AJI  
20101185**

**PROGRAM STUDI S1TT TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

i

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS *THROUGHPUT* DAN KUALITAS SINYAL LORA AKIBAT PERUBAHAN *SPREADING FACTOR* PADA PERANGKAT KOMUNIKASI DARURAT PENDAKIAN GUNUNG

### *THROUGHPUT ANALYSIS AND LORA SIGNAL QUALITY DUE TO SPREADING FACTOR CHANGES IN MOUNTAINS EMERGENCY COMMUNICATION DEVICES*

Disusun oleh

Podang Sekar Langit B. A

20101185

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 21 Agustus  
2023

#### Susunan Tim Penguji

Pembimbing I : Petrus Kerowe Goran S.T., M.T.  
NIDN. 0620018502

(*Petrus*)<sup>+</sup>

Pembimbing II : Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T. ( )  
NIDN. 0625029301

(*Muhammad Panji Kusuma Praja*)

Penguji I : Dr. Anggun Fitriani Isnawati S.T., M.Eng.  
NIDN. 0604097801

(*Anggun Fitriani Isnawati*)

Penguji II : Khoirun Ni'amah, S.T., M.T.  
NIDN. 0625029301

(*Khoirun Ni'amah*)

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Prasetio Yudantoro, S.T., M.T.

NIDN. 0607129002

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **PODANG SEKAR LANGIT**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**ANALISIS *THROUGHPUT* DAN KUALITAS SINYAL LORA AKIBAT PERUBAHAN *SPREADING FACTOR* PADA PERANGKAT KOMUNIKASI DARURAT PENDAKIAN GUNUNG**” 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, 4 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Podang Sekar Langit)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Throughput Dan Kualitas Sinyal Lora Akibat Perubahan Spreading Factor Pada Perangkat Komunikasi Darurat Pendakian Gunung**”. Maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian Ahli Madya Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Dalam penyusunan tugas akhir ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu, Bapak dan Keluarga serta kerabat tercinta yang telah memberikan motivasi serta doa kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
2. Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng, selaku dekan FTTE.
3. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T, selaku rektor FTTE.
4. Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku kaprodi S1 Teknik Telekomunikasi.
5. Petrus Kerowe Goran S.T., M.T. dan Muhammad Panji Kusuma Praja, S.T., M.T. selaku pembimbing dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir yang penulis susun jauh dari sempurna, untuk itu dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan pada penyusunan penelitian selanjutnya. Untuk diskusi lebih lanjut tentang Tugas Akhir ini dapat menghubungi melalui *email* [20101185@ittelkom-pwt.ac.id](mailto:20101185@ittelkom-pwt.ac.id) dan pada nomor *handphone* 0821548201383

Purwokerto, 4 Agustus 2023  
Penulis



Podang Sekar Langit B. A

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	III
KATA PENGANTAR.....	IV
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR GAMBAR.....	VII
DAFTAR TABEL .....	IX
DAFTAR LAMPIRAN .....	X
ABSTRAK .....	XII
<i>ABSTRACT</i> .....	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3. BATASAN MASALAH .....	3
1.4. TUJUAN .....	3
1.5. MANFAAT .....	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN .....	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1. KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.2. DASAR TEORI .....	7
2.2.1. <i>Long Range</i> (LoRa).....	7
2.2.2. <i>Global Positioning System</i> (GPS) .....	12
2.2.3. Mikrokontroler .....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1. ALAT YANG DIGUNAKAN.....	14
3.1.1. Arduino Uno.....	14
3.1.2. LoRA Shield.....	15
3.1.3. Ublox Neo 6mv2 .....	15
3.1.4. <i>Tombol</i> .....	16
3.1.5. Kabel Jumper.....	16
3.1.6. NodeMCU.....	17

<b>3.2. ALUR PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.2.1. Identifikasi Masalah .....	18
3.2.2. Analisis Kebutuhan Alat .....	18
3.2.3. Perancangan Alat.....	18
3.2.4. Pengujian Alat .....	21
3.2.5. Pengumpulan Data .....	21
3.2.6. Analisis dan pembahasan .....	21
3.2.7. Kesimpulan.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1 Hubungan antara SF dengan jarak dan <i>Throughput</i> pengiriman .....</b>	<b>22</b>
<b>4.2. Percobaan pada lokasi 50 meter .....</b>	<b>23</b>
<b>4.3. Percobaan pada lokasi 120 meter .....</b>	<b>29</b>
<b>4.4. Percobaan pada lokasi 400 meter .....</b>	<b>31</b>
<b>4.5. Percobaan pada lokasi 600 meter .....</b>	<b>34</b>
<b>4.6. Percobaan pada lokasi 750 meter .....</b>	<b>36</b>
<b>4.7. Percobaan pada lokasi 1100 meter .....</b>	<b>39</b>
<b>4.8. Percobaan pada lokasi 1500 meter .....</b>	<b>41</b>
<b>4.9. Percobaan pada lokasi 2000 meter .....</b>	<b>44</b>
<b>4.10. Percobaan pada lokasi 3000 meter .....</b>	<b>47</b>
<b>4.11. Percobaan pada lokasi 5000 meter .....</b>	<b>49</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>53</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>59</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komunikasi LoRa [9].....	8
Gambar 2. 2 perbandingan antara SF7 hingga SF12 .....	9
Gambar 2. 3 <i>Throughput</i> [16] .....	12
Gambar 3.1 Arduino uno [19].....	14
Gambar 3.2 LoRa dragino [20].....	15
Gambar 3.3 Ublox Neo m6v2[21] .....	15
Gambar 3.4 <i>Toggle Button Tombol</i> [21] .....	16
Gambar 3.5 Kabel Jumper [21].....	17
Gambar 3.6 NodeMCU [22] .....	17
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	18
Gambar 3.8 Skema perancangan software pada sisi transmitter.....	19
Gambar 3. 9 Diagram blok.....	20
Gambar 4.1 Hubungan antara SF dengan <i>Throughput</i> pengiriman .....	22
Gambar 4.2 Peta Percobaan Jarak 50 Meter .....	23
Gambar 4.3 Lokasi Percobaan Jarak 50 Meter .....	24
Gambar 4.4 Grafik RSSI Pada Percobaan Jarak 50 Meter .....	24
Gambar 4.5 Grafik SNR Pada Percobaan Jarak 50 Meter .....	28
Gambar 4.6 Peta Percobaan Jarak 120 Meter .....	29
Gambar 4.7 Lokasi Percobaan Jarak 120 Meter .....	29
Gambar 4.8 Grafik RSSI Pada Percobaan Jarak 120 Meter .....	30
Gambar 4.9 Grafik SNR Pada Percobaan Jarak 120 Meter .....	30
Gambar 4.10 Peta Percobaan Jarak 400 Meter .....	31
Gambar 4.11 Kondisi Lokasi Percobaan Jarak 400 Meter.....	32
Gambar 4.12 Grafik RSSI Pada Percobaan Jarak 400 Meter .....	32
Gambar 4.13 Grafik SNR Pada Percobaan Jarak 400 Meter .....	33
Gambar 4.14 Peta Percobaan Jarak 600 Meter .....	34
Gambar 4.15 Kondisi Lokasi Percobaan Jarak 600 Meter.....	35
Gambar 4.16 Grafik RSSI Pada Percobaan Jarak 600 Meter .....	35
Gambar 4.17 Grafik SNR Pada Percobaan Jarak 600 Meter .....	36
Gambar 4.18 Peta Percobaan Jarak 750 Meter .....	36
Gambar 4.19 Kondisi Lokasi Percobaan Jarak 750 Meter.....	37
Gambar 4.20 Grafik RSSI Pada Percobaan Jarak 750 Meter .....	38
Gambar 4.21 Grafik SNR Pada Percobaan Jarak 750 Meter .....	38
Gambar 4.22 Peta Percobaan Jarak 1100 Meter .....	39
Gambar 4.23 Kondisi Lokasi Percobaan Jarak 1100 Meter.....	39
Gambar 4.24 Grafik RSSI Pada Percobaan Jarak 1100 Meter .....	40
Gambar 4.25 Grafik SNR Pada Percobaan Jarak 1100 Meter .....	40
Gambar 4.26 Peta Percobaan Jarak 1500 Meter .....	41
Gambar 4.27 Kondisi Lokasi Percobaan Jarak 1500 Meter.....	42
Gambar 4.28 Grafik RSSI Pada Percobaan Jarak 1500 Meter .....	43
Gambar 4.29 Grafik SNR Pada Percobaan Jarak 1500 Meter .....	43
Gambar 4.30 Grafik Delay Pengiriman Pada Percobaan Jarak 1500 Meter .....	44

Gambar 4.31 Peta Percobaan Jarak 2000 Meter .....	44
Gambar 4.32 Kondisi Lokasi Percobaan Jarak 2000 Meter.....	45
Gambar 4.33 Grafik RSSI Pada Percobaan Jarak 2000 Meter .....	46
Gambar 4.34 Grafik SNR Pada Percobaan Jarak 2000 Meter .....	46
Gambar 4.35 Peta Percobaan Jarak 3000 Meter .....	47
Gambar 4.36 Kondisi Lokasi Percobaan Jarak 3000 Meter.....	48
Gambar 4.37 Grafik RSSI Pada Percobaan Jarak 3000 Meter .....	48
Gambar 4.38 Grafik SNR Pada Percobaan Jarak 3000 Meter .....	49
Gambar 4.39 Peta Percobaan Jarak 5000 Meter .....	50
Gambar 4.40 Kondisi Lokasi Percobaan Jarak 5000 Meter.....	50
Gambar 4.41 Grafik RSSI Pada Percobaan Jarak 5000 Meter .....	51
Gambar 4.42 Grafik SNR Pada Percobaan Jarak 5000 Meter .....	52



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan bahan.....	14
-------------------------------	----

## DAFTAR LAMPIRAN

Tabel 1 Hasil Percobaan Menggunakan SF7 Pada Jarak 50 Meter.....	59
Tabel 2 hasil percobaan menggunakan SF8 pada jarak 50 meter.....	60
Tabel 3 hasil percobaan menggunakan SF9 pada jarak 50 meter.....	61
Tabel 4 hasil percobaan menggunakan SF10 pada jarak 50 meter.....	62
Tabel 5 hasil percobaan menggunakan SF11 pada jarak 50 meter.....	63
Tabel 6 hasil percobaan menggunakan SF12 pada jarak 50 meter.....	64
Tabel 7 hasil percobaan menggunakan SF7 pada jarak 120 meter.....	66
Tabel 8 hasil percobaan menggunakan SF8 pada jarak 120 meter.....	67
Tabel 9 hasil percobaan menggunakan SF9 pada jarak 120 meter.....	68
Tabel 10 hasil percobaan menggunakan SF10 pada jarak 120 meter.....	69
Tabel 11 hasil percobaan menggunakan SF11 pada jarak 120 meter.....	70
Tabel 12 hasil percobaan menggunakan SF12 pada jarak 120 meter.....	71
Tabel 13 hasil percobaan menggunakan SF7 pada jarak 400 meter.....	72
Tabel 14 hasil percobaan menggunakan SF8 pada jarak 400 meter.....	73
Tabel 15 hasil percobaan menggunakan SF9 pada jarak 400 meter.....	74
Tabel 16 hasil percobaan menggunakan SF10 pada jarak 400 meter.....	75
Tabel 17 hasil percobaan menggunakan SF11 pada jarak 400 meter.....	77
Tabel 18 hasil percobaan menggunakan SF12 pada jarak 400 meter.....	78
Tabel 19 hasil percobaan menggunakan SF7 pada jarak 600 meter.....	79
Tabel 20 hasil percobaan menggunakan SF8 pada jarak 600 meter.....	80
Tabel 21 hasil percobaan menggunakan SF9 pada jarak 600 meter.....	81
Tabel 22 hasil percobaan menggunakan SF10 pada jarak 600 meter.....	82
Tabel 23 hasil percobaan menggunakan SF11 pada jarak 600 meter.....	83
Tabel 24 hasil percobaan menggunakan SF12 pada jarak 600 meter.....	84
Tabel 25 hasil percobaan menggunakan SF7 pada jarak 750 meter.....	86
Tabel 26 hasil percobaan menggunakan SF8 pada jarak 750 meter.....	87
Tabel 27 hasil percobaan menggunakan SF9 pada jarak 750 meter.....	88
Tabel 28 hasil percobaan menggunakan SF10 pada jarak 750 meter.....	89
Tabel 29 hasil percobaan menggunakan SF11 pada jarak 750 meter.....	90
Tabel 30 hasil percobaan menggunakan SF12 pada jarak 750 meter.....	91
Tabel 31 hasil percobaan menggunakan SF7 pada jarak 1100 meter.....	93
Tabel 32 hasil percobaan menggunakan SF8 pada jarak 1100 meter.....	93
Tabel 33 hasil percobaan menggunakan SF9 pada jarak 1100 meter.....	95
Tabel 34 hasil percobaan menggunakan SF10 pada jarak 1100 meter.....	96
Tabel 35 hasil percobaan menggunakan SF11 pada jarak 1100 meter.....	97
Tabel 36 hasil percobaan menggunakan SF12 pada jarak 1100 meter.....	98
Tabel 37 hasil percobaan menggunakan SF7 pada jarak 1500 meter.....	99
Tabel 38 hasil percobaan menggunakan SF8 pada jarak 1500 meter.....	100
Tabel 39 hasil percobaan menggunakan SF9 pada jarak 1500 meter.....	101
Tabel 40 hasil percobaan menggunakan SF10 pada jarak 1500 meter.....	103
Tabel 41 hasil percobaan menggunakan SF11 pada jarak 1500 meter.....	104
Tabel 42 hasil percobaan menggunakan SF12 pada jarak 1500 meter.....	105

Tabel 43 hasil percobaan menggunakan SF7 pada jarak 2000 meter.....	106
Tabel 44 hasil percobaan menggunakan SF8 pada jarak 2000 meter.....	107
Tabel 45 hasil percobaan menggunakan SF9 pada jarak 2000 meter.....	108
Tabel 46 hasil percobaan menggunakan SF10 pada jarak 2000 meter.....	109
Tabel 47 hasil percobaan menggunakan SF11 pada jarak 2000 meter.....	110
Tabel 48 hasil percobaan menggunakan SF12 pada jarak 2000 meter.....	111
Tabel 49 hasil percobaan menggunakan SF9 pada jarak 3000 meter.....	113
Tabel 50 hasil percobaan menggunakan SF10 pada jarak 3000 meter.....	114
Tabel 51 hasil percobaan menggunakan SF11 pada jarak 3000 meter.....	115
Tabel 52 hasil percobaan menggunakan SF12 pada jarak 3000 meter.....	116
Tabel 53 hasil percobaan menggunakan SF9 pada jarak 5000 meter.....	117
Tabel 54 hasil percobaan menggunakan SF10 pada jarak 5000 meter.....	118
Tabel 55 hasil percobaan menggunakan SF11 pada jarak 5000 meter.....	119
Tabel 56 hasil percobaan menggunakan SF12 pada jarak 5000 meter.....	120