

Analisis Transmisi LoRa Sx1278 pada Band 433 MHz di Daerah

Pesisir Berakit



Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat

Sarjana Teknik (S.T)

Oleh

M Fadzil Hanafi

170120201043

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI

TANJUNGPINANG

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis Transmisi LoRa Sx1278 pada Band 433 MHz di
Daerah Pesisir Berakit.

Nama : M Fadzil Hanafi


NIM : 170120201043

Program Studi : Teknik Elektro

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji dan dinyatakan lulus

Pada tanggal, 29 Juli 2022

Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing : 1. Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. ()

2. Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si ()

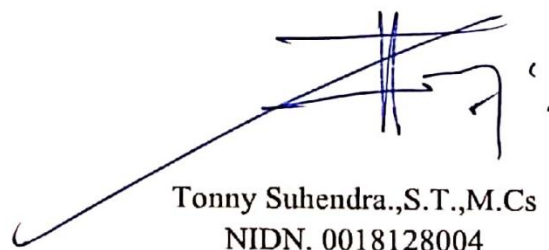
Susunan Tim Penguji

Penguji : 1. Rusfa, S.T., M.T ()

2. Ahmad Syafiq, S.T., M.Si ()

3. Septia Refly, S.Pd., M.Si ()

Tanjungpinang,
Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Maritim Raja Ali Haji


Tonny Suhendra.,S.T.,M.Cs
NIDN. 0018128004

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M Fadzil Hanafi

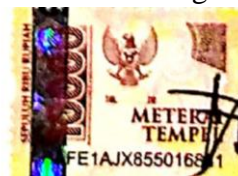
NIM : 170120201043

Tempat / Tanggal Lahir : Teratak Baru / 04 Oktober 1999

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Transmisi LoRa Sx1278 pada Band 433 MHz di Daerah Pesisir Berakit” merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali saya nukilkan yang setiap penukilan tersebut saya sebutkan sumbernya sesuai dengan batasan dan tata cara pengutipan.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Tanjungpinang,
Yang membuat pernyataan



M Fadzil Hanafi
170120201043

MOTTO

“Selagi mau berusaha, tidak ada yang tidak mungkin”



HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”
Alhamdulillahirobbil’alamin segala puji untukMu Ya Allah atas segala kemudahan, limpahan rahmat, dan karunia yang Engkau berikan selama ini. Kupersembahkan karya sederhana ini untuk orang-orang yang akan selalu berarti dalam hidupku:

1. Orang tuaku yang tercinta, Mama Nurdalina dan Ayah Jasrinal. Terima kasih telah melahirkan aku dan membesarkan sampai titik ini. Terimakasih atas semua moril dan materil yang kalian berikan selama ini. Terima kasih atas doa dan restu yang diberikan hingga aku ada di titik ini ma, yahh.
2. Kakak dan adikku tercinta Zuriyatul Hikmah, S.Pd., Nurita Chania dan M Ilham Muharomi.
3. Pak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. Sebagai pembimbing akademik angkatan 2017 dan sekaligus pembimbing I, yang telah memberikan ilmunya, menyediakan waktu, tenaga dan pikiran.
4. Pak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si selaku pembimbing II yang juga telah memberikan ilmunya, menyediakan waktu, tenaga, pikiran serta banyak membantu dalam menyelesaikan karya tulis ini.
5. Seluruh Dosen Universitas Maritim Raja Ali Haji khususnya Jurusan Teknik Elektro.
6. Teman-Teman Seperjuangan dari Teknik Elektro TE’17 yang memulai perjalanan ini dengan berbagai cerita. Terima kasih kawan-kawan TE’17 sangat senang bisa kenal kalian semua. Semangat dan sukses selalu TE’17
7. Teman-teman *Squad* Kopi.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrobbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu Wata'ala* atas berkat, rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **“Analisis Transmisi LoRa Sx1278 pada Band 433 MHz di Daerah Pesisir Berakit”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada program S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan masukan serta dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Ucapan terimakasih ini ditujukan diantaranya kepada :

1. Bapak Sapta Nugraha, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji.
2. Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji.
3. Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. selaku pembimbing I.
4. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si. selaku pembimbing II.
5. Seluruh Dosen Universitas Maritim Raja Ali Haji khususnya Jurusan Teknik Elektro yaitu Bapak Eko Prayetno., S.T., M.Eng., M.Sc., Bapak Ibnu Kahfi Bachtiar, S.T., M.Sc., Bapak Rozeff Pramana, S.T., M.T., Bapak Muhammad Mujahidin, S.T., M.T., Ibu Septia Refly., S.Pd.,M.Si dan Ibu Ruspa, S.T., M.T.

yang telah banyak memberikan ilmu melalui perkuliahan dan turut serta membangun jurusan Teknik Elektro.

6. Bapak dan Ibu staf Tata Usaha (TU) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji.
7. Semua keluarga, sahabat, teman dan berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan mendoakan yang terbaik untuk penulis yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Akhir kata dari penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis khususnya. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih ada terdapat kekurangan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan sangat penulis hargai untuk penulisan selanjutnya. Semoga Allah *Subhanahu Wata'ala* selalu memberi balasan untuk setiap kebaikan yang kita lakukan, *Amiinn Ya Rabbal 'Alamiinn*.

Tanjungpinang, Juli 2022



M Fadzil Hanafi

DAFTAR ISI

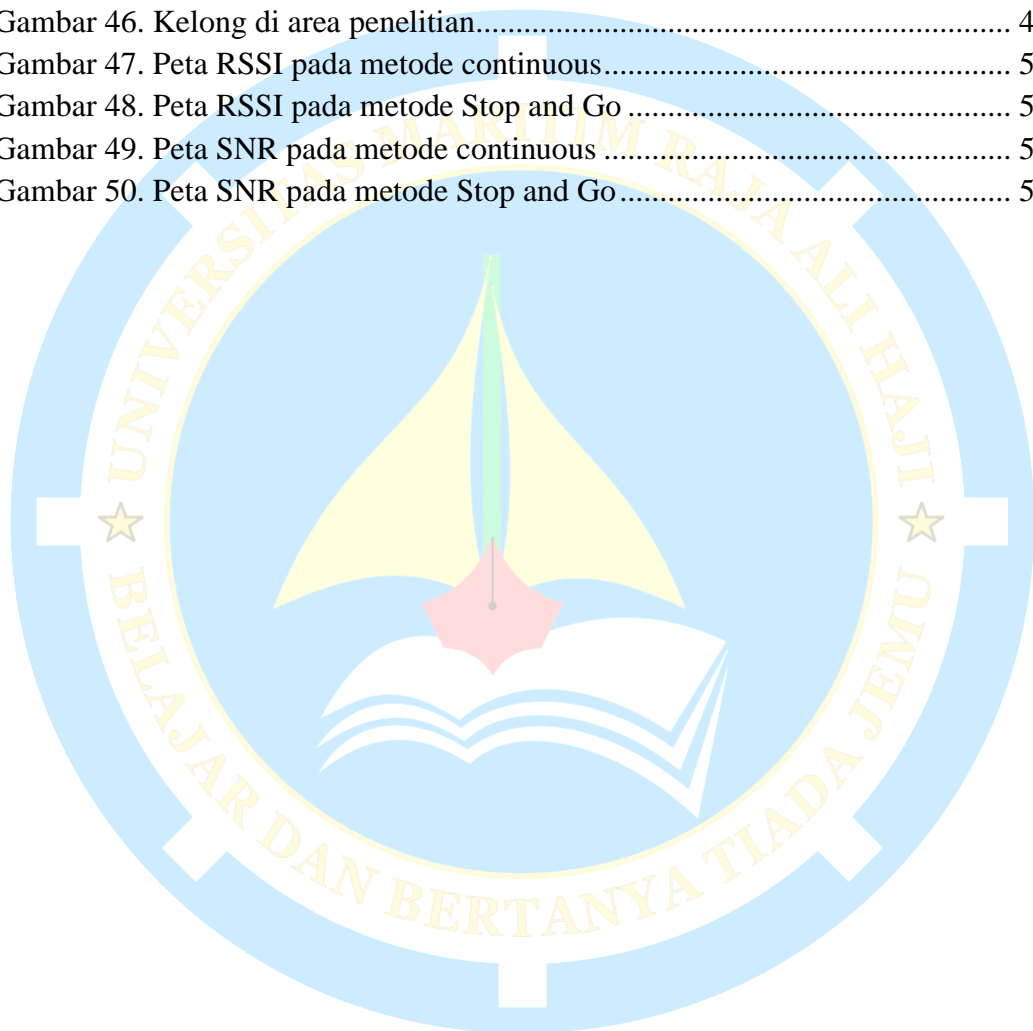
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kajian Terdahulu.....	5
B. Landasan Teori.....	8
1. LoRa (<i>Long Range</i>).....	8
2. Model Propagasi.....	9
3. RSSI.....	12
4. SNR	12
5. TTGO T-Beam V1.1	12
6. Modul <i>Micro SD Card</i>	14
7. <i>OLED Display</i>	15
III. METODE PENELITIAN.....	16
A. Waktu dan Tempat Penelitian	16
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	17
C. Prosedur Penelitian.....	17
D. Perancangan Sistem	18

E. Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
1. Uji Fungsionalitas	24
a. Pengujian GPS Neo 6m	24
b. Pengujian Modul <i>Micro SD Card</i>	25
c. Pengujian <i>OLED Display</i>	27
d. Pengujian Modul LoRa Sx1278	28
2. Integrasi Komponen.....	30
a. Perancangan <i>Layout PCB</i>	30
b. Integrasi Komponen	31
3. <i>Firmware</i>	32
4. Uji Keseluruhan	39
5. Uji Lapang.....	40
6. Analisis Data	42
a. Jarak.....	42
b. <i>Packet Loss</i>	43
c. <i>Delay</i>	47
d. RSSI.....	50
e. SNR	52
7. Pembahasan.....	53
V. PENUTUP.....	57
A. Kesimpulan	57
B. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	62
BIODATA.....	80

DAFTAR GAMBAR

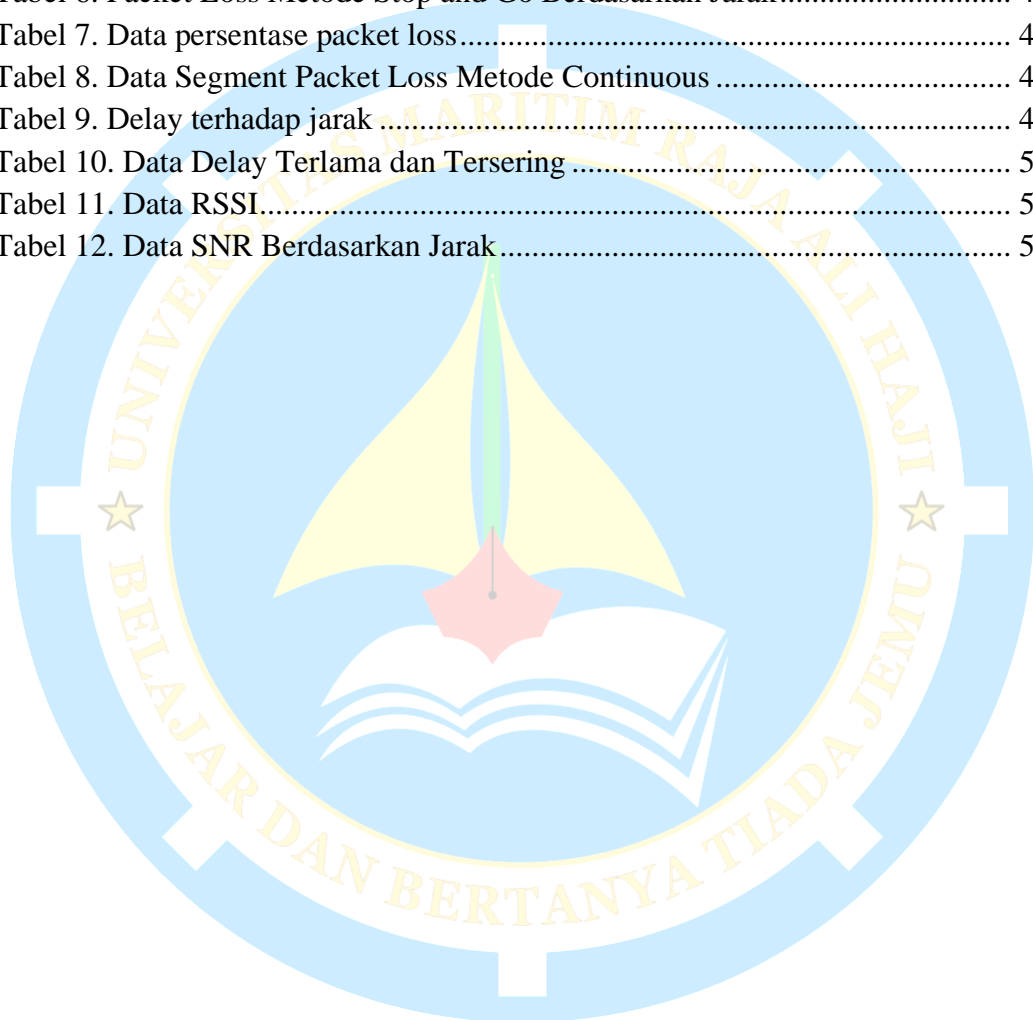
Gambar 1. LoRa Sx1278.....	9
Gambar 2. Fresnel Zone.....	9
Gambar 3. Ilustrasi Free Space Pathloss.....	11
Gambar 4. TTGO T-Beam V1.1.....	13
Gambar 5. Modul Micro SD Card.....	14
Gambar 6. OLED Display.....	15
Gambar 7. Lokasi Uji Lab di Fakultas Teknik UMRAH.....	16
Gambar 8. Lokasi Pengujian Alat di Tanjung Desa Berakit.....	16
Gambar 9. Prosedur Penelitian.....	18
Gambar 10. Perancangan Alat.....	19
Gambar 11. Ilustrasi Fresnel Zone.....	21
Gambar 12. Pengujian GPS.....	24
Gambar 13. Hasil Pengujian GPS.....	25
Gambar 14. Bug Data GPS.....	25
Gambar 15. Rangkaian Pengujian Modul Micro SD.....	26
Gambar 16. Hasil Pengujian Micro SD.....	26
Gambar 17. Rangkaian Pengujian OLED.....	27
Gambar 18. Hasil Pengujian OLED.....	27
Gambar 19. Rangkaian Pengujian LoRa Transmitter.....	29
Gambar 20. Hasil Pengujian LoRa Transmitter.....	29
Gambar 21. Rangkaian Pengujian LoRa Receiver.....	30
Gambar 22. Hasil Pengujian LoRa Receiver.....	30
Gambar 23. (a) Skematik Transceiver (b) Board Layout Transceiver.....	31
Gambar 24. Hasil Penyolderan.....	32
Gambar 25. Integrasi Komponen.....	32
Gambar 26. Kode Library.....	33
Gambar 27. Kode Inisialisasi Pin.....	33
Gambar 28. Kode Deklarasi Variabel.....	34
Gambar 29. Kode Void Setup.....	34
Gambar 30. Diagram alir firmware transmitter.....	35
Gambar 31. Void Loop Transmitter.....	36
Gambar 32. Kode Void Loop.....	36
Gambar 33. Kode program OLED.....	37
Gambar 34. Diagram alir firmware receiver.....	38
Gambar 35. Void Loop Receiver.....	38
Gambar 36. (a) Tampilan OLED transmitter (b) Tampilan serial monitor transmitter.....	39
Gambar 37. Tampilan transmitter tidak mendapatkan koordinat.....	39

Gambar 38. (a) Tampilan OLED Receiver (b) Tampilan serial monitor Receiver	40
Gambar 39. Posisi peletakan Transceiver	41
Gambar 40. (a) Data pada Transmitter (b) Data pada Receiver.....	42
Gambar 41. Peta packet loss metode continuous	43
Gambar 42. Peta packet loss metode Stop and Go.....	44
Gambar 43. Segment packet loss metode continuous	46
Gambar 44. Peta delay pada metode continuous	48
Gambar 45. Peta delay pada metode Stop and Go	48
Gambar 46. Kelong di area penelitian.....	48
Gambar 47. Peta RSSI pada metode continuous.....	50
Gambar 48. Peta RSSI pada metode Stop and Go	51
Gambar 49. Peta SNR pada metode continuous	52
Gambar 50. Peta SNR pada metode Stop and Go	52



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi TTGO T-Beam V1.1	14
Tabel 2. Spesifikasi Modul Micro SD Card.....	15
Tabel 3. Alat Penelitian.....	17
Tabel 4. Bahan Penelitian	17
Tabel 5. Data jarak	42
Tabel 6. Packet Loss Metode Stop and Go Berdasarkan Jarak.....	45
Tabel 7. Data persentase packet loss.....	45
Tabel 8. Data Segment Packet Loss Metode Continuous	47
Tabel 9. Delay terhadap jarak	49
Tabel 10. Data Delay Terlama dan Tersering	50
Tabel 11. Data RSSI.....	51
Tabel 12. Data SNR Berdasarkan Jarak.....	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Integrasi Komponen	62
Lampiran 2. Lokasi Penelitian	63
Lampiran 3. <i>Firmware Transmitter</i> Metode <i>Continuous</i>	65
Lampiran 4. <i>Firmware Transmitter</i> Metode <i>Stop and Go</i>	69
Lampiran 5. <i>Firmware Receiver</i>	74
Lampiran 6. Data Lapangan Metode <i>Continuous</i>	78
Lampiran 7. Data Lapangan Metode <i>Stop and Go</i>	79

