ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI ANTENA *HORN* DENGAN *SHORT DIPOLE* PADA KOMUNIKASI *POINT-TO-POINT* BERBASIS LORA

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:
ELIHU BAYU NARWASTU HUTABARAT
NIM D1021221099



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon: (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **"Analisis Perbandingan Performansi Antena *Horn* Dengan *Short Dipole* Pada Komunikasi *Poin-To-Point* Berbasis Lora"** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama : Elihu Bayu Narwastu Hutabarat

NIM : D1021221099

Jurusan : Teknik

Prodi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Telekomunikasi

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 31 Agustus 2026

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping
Ir. Neilcy Tjahjamooniarsih, S.T., M.T., IPM.	Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM.
NIP. 196909191995122001	NIP. 197307211997021001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elihu Bayu Narwastu Hutabarat

NIM : D1021221099

Menyatakan bahwa dalam SKRIPSI ini yang berjudul "ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI ANTENA *HORN* DENGAN *SHORT DIPOLE* PADA KOMUNIKASI *POINT-TO-POINT* BERBASIS LORA" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 31 Agustus 2026



Elihu Bayu Narwastu Hutabarat
NIM D1021221099

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI ANTENA *HORN* DENGAN *SHORT DIPOLE* PADA KOMUNIKASI *POINT-TO-POINT* BERBASIS LORA

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Oleh:

Elihu Bayu Narwastu Hutabarat
NIM D1021221099

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 31 Agustus 2026 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Ir. Neilcy Tjahjamooniarsih, S.T., M.T., IPM. NIP. 196909191995122001
Dosen Pembimbing Kedua	: Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM. NIP. 197307211997021001
Dosen Penguji Utama	: Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T., M.T. NIP. 197101031997021002
Dosen Penguji Kedua	: Muhammad Rezza, S.T., M.T. NIP. 199608122024061001

Pontianak, 31 Agustus 2026

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Ir. Neilcy Tjahjamooniarsih, S.T., M.T., IPM.
NIP. 196909191995122001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan proposal penelitian untuk skripsi yang berjudul "**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI ANTENA *HORN* DENGAN *SHORT DIPOLE* PADA KOMUNIKASI *POIN-TO-POINT* BERBASIS LORA**".

Proposal penelitian untuk skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan sebelum menyusun Tugas Akhir Skripsi dengan tujuan memperoleh gelar Strata 1 (S1) pada program studi Teknik Elektro, jurusan Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura Pontianak. Dalam prosesnya, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung, mendampingi, serta membantu penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian skripsi ini, khususnya kepada.

1. Kedua orang tua Penulis dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, nasehat, dan senantiasa mendoakan kelancaran. Terima kasih atas kasih sayang dan doa yang tak pernah berhenti mengalir serta memberikan dukungan baik berupa moral maupun material kepada penulis, sehingga dukungan kedua orang tua menjadi sumber kekuatan bagi penulis.
2. Bapak Prof. Dr.-Ing. Seno D. Panjaitan, S.T., M.T., IPM. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM Selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Ibu Neilcy Tjahjamooniarsih, S.T., M.T., IPM Selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak memberi pengarahan dan bimbingan selama penulisan proposal penelitian.
5. Bapak Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM. Selaku dosen pembimbing pedamping yang telah banyak memberi pengarahan dan bimbingan selama penulisan proposal penelitian.
6. Bapak Dr. Redi Ratiandi Yacoub, S.T., M.T selaku dosen penguji utama.
7. Bapak Muhammad Rezza, S.T., M.T Selaku dosen penguji pendamping.

8. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura khususnya bidang studi teknik elektro atas pengajaran, bimbingan serta perhatian yang diberikan selama ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah banyak membantu baik moral dan materi dalam menyelesaikan proposal skripsi.

Dalam penyusunan proposal ini penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan akibat keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah dibutuhkan penulis untuk memperbaiki kekurangan pada skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skirpsi ini dapat memberikan manfaat sebagai bahan literatur untuk menambah ilmu pengetahuan dan masukan bagi semua pihak khususnya pada konsentrasi Teknik Telekomunikasi Program Studi Teknik Elektro, semoga dapat dipergunakan dengan semestinya.

Pontianak, 31 Agustus 2026

Penulis,

Elihu Bayu Narwastu Hutaabarat

NIM: D1021221099

ABSTRAK

Komunikasi *point-to-point* berbasis LoRa membutuhkan antena dengan karakteristik yang sesuai agar proses transmisi dan penerimaan sinyal dapat berlangsung dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan performansi antena *short dipole* dan *horn* pada komunikasi *point-to-point* berbasis LoRa pada frekuensi 433 MHz. Pengujian dilakukan menggunakan empat kombinasi antena, yaitu *short dipole–short dipole*, *short dipole–horn*, *horn–short dipole*, dan *horn–horn* pada beberapa jarak pengujian. Parameter yang dianalisis meliputi gain, VSWR, *received power*, dan *margin link*, dengan RSSI dan SNR sebagai parameter pendukung. Berdasarkan hasil simulasi dan pengukuran, antena *short dipole* menunjukkan performansi yang lebih baik dibandingkan antena *horn* pada kondisi pengujian yang dilakukan. Penggunaan *short dipole* menghasilkan kesesuaian impedansi dan performa komunikasi yang lebih baik, ditunjukkan oleh nilai *received power* dan *margin link* yang lebih optimal pada konfigurasi pengujian. Dengan demikian, antena *short dipole* lebih sesuai digunakan untuk komunikasi *point-to-point* berbasis LoRa pada kondisi penelitian ini.

Kata kunci: Antena, short dipole, horn, komunikasi point – to – point

ABSTRACT

Point-to-point communication based on LoRa requires antennas with suitable characteristics to ensure optimal signal transmission and reception. This study aims to analyze and compare the performance of short dipole and horn antennas for LoRa-based point-to-point communication at a frequency of 433 MHz. Testing was conducted using four antenna combinations—short dipole–short dipole, short dipole–horn, horn–short dipole, and horn–horn—across several testing distances. The analyzed parameters include gain, VSWR, received power, and link margin, with RSSI and SNR serving as supporting parameters. Based on the simulation and measurement results, the short dipole antenna demonstrated superior performance compared to the horn antenna under the testing conditions. The use of the short dipole antenna resulted in better impedance matching and overall communication performance, as indicated by more optimal received power and link margin values across the test configurations. Consequently, the short dipole antenna is more suitable for LoRa-based point-to-point communication under the conditions evaluated in this study.

***Keywords**:Antenna, short dipole, horn, point – to – point*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
ABSTRAK iii
ABSTRACT iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR ISTILAH xi
BAB I PENDAHULUAN I-1
1.1 Latar Belakang I-1
1.2 Rumusan Masalah I-2
1.3 Tujuan Penelitian I-2
1.4 Pembatasan Masalah I-2
1.5 Sistematika Penulisan I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI II-1
2.1 Tinjauan Pustaka II-1
2.2 *Point-to-Point* II-4
2.3 Antena *Horn* II-4
2.4 Lora RA-02 ..... II-5
2.5 *Short dipole* II-7
2.6 Kabel Koaksial II-7
2.7 Konektor SMA II-8
2.8 ESP 32 ..... II-9
2.9 Kabel Jumper II-10
2.10 *Printed Circuit Board* II-10
2.11 Arduino IDE II-11
2.12 CST *Studio Suite* II-12
2.13 *Breadboard* II-12
2.14 Baterai II-13
2.15 *Buck Converter* II-13

2.16 *Spectrum Analyzer* II-14
2.17 *Gain* II-15
2.18 *Margin Link* II-16
2.19 *Received Power* II-16
2.20 *Voltage Standing Wave Ratio* II-16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN III-1
3.1 Diagram Alir Penelitian III-1
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian III-3
3.3 Variabel Data Penelitian III-3
3.4 Skema Arsitektur Rancangan III-5
3.5 Bahan Penelitian III-8
3.6 Alat Penelitian III-8
3.7 Dimensi Antena *Horn* III-10
3.8 Perancangan Perangkat Keras III-11
3.9 Tahap Pengambilan Data III-14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN IV-1
4.1 Hasil Pengukuran IV-1
4.1.1 Hasil Pengukuran Margin Link IV-1
4.1.2 Hasil Pengukuran Received Power IV-24
4.1.3 Hasil Pengukuran VSWR IV-31
4.1.4 Hasil Pengukran Gain IV-32
4.2 Analisis Gain IV-33
4.2.1 *Gain* Pada Antena *Short Dipole* IV-33
4.2.2 *Gain* Pada Antena *Horn* IV-33
4.3 Analisis VSWR IV-35
4.3.1 VSWR Pada Antena *Short Dipole* IV-35
4.3.2 VSWR Pada Antena *Horn* IV-36
4.4 Analisis *Received Power* IV-38
4.4.1 *Received Power* Pada Antena *Short Dipole (Tx) – Short Dipole (Rx)* IV-38
4.4.2 *Received Power* Pada Antena *Short Dipole (Tx) – Horn (Rx)* IV-39
4.4.3 *Received Power* Pada Antena *Horn (Tx) – Horn (Rx)* IV-40

4.4.4 *Received Power* Pada Antena *Horn (Tx) – Short Dipole (Rx)* IV-41
4.5 Analisis *Margin Link* IV-43
4.5.1 *Margin Link* Pada Antena *Short Dipole* (Rx) – *Short Dipole* (Tx) . IV-43
4.5.2 *Margin Link* Pada Antena *Short Dipole* (Rx) – *Horn* (Tx) IV-44
4.5.3 *Margin Link* Pada Antena *Horn* (Rx) – *Horn* (Tx) IV-45
4.5.4 *Margin Link* Pada Antena *Horn* (Rx) – *Short Dipole* (Tx) IV-45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN V-1
5.1 Kesimpulan V-1
5.2 Saran V-2
DAFTAR PUSTAKA 3
LAMPIRAN A RANGKAIAN ALAT 6
LAMPIRAN B PENEMPATAN ANTENA 8
LAMPIRAN C KODE PEMOGRAMAN 13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Antena Horn II-5
Gambar 2. 2 LoRa Ra-02 ..... II-6
Gambar 2. 3 Kabel Koasial II-8
Gambar 2. 4 Konektor SMA (Male/Female) II-8
Gambar 2. 5 ESP 32 ..... II-9
Gambar 2. 6 Kabel Jumper II-10
Gambar 2. 7 Printed Circuit Board (PCB) II-11
Gambar 2. 8 Arduino IDE II-11
Gambar 2. 9 Breadboard II-12
Gambar 2. 10 Baterai II-13
Gambar 2. 11 Buck Converter II-14
Gambar 2. 12 Spectrum analyzer II-14
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian III-1
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian III-3
Gambar 3. 3 Skema Arsitektur rancangan III-6
Gambar 3. 4 Skema Pengukuran Daya Terima III-7
Gambar 3. 5 Dimensi Antena Horn III-10
Gambar 3. 6 Diagram Perancangan Alat Keras Trasmittet (Tx) III-11
Gambar 3. 7 Diagram Perancangan Alat Keras Receiver (Tx) III-12
Gambar 3. 8 Diagram Alir Pengambilan Data Dengan Spectrum Analyzer .. III-14
Gambar 3. 9 Diagram Alir Pengambilan Data Margin Link III-15
Gambar 3. 10 Experimental Setup Transmitter (Tx) III-17
Gambar 3. 11 Experimental Setup Receiver (Rx) III-18
Gambar 3. 12 Experimental Setup Receiver (Rx) Spectrum Analyzer III-20
Gambar 3. 13 Konfigurasi Parameter Frekuensi III-21
Gambar 3. 14 Pengaturan parameter Bandwidth (BW) III-21
Gambar 3. 15 Konfigurasi parameter amplitudo III-22
Gambar 3. 16 Peak Configuration III-23
Gambar 3. 17 Konfigurasi Trace III-23
Gambar 3. 18 Diagram Alir Experimental Simulation III-25
Gambar 3. 19 Pemodelan Fisik III-26
Gambar 3. 20 Port Assignment III-27
Gambar 3. 21 Boundary Conditions III-27
Gambar 3. 22 Rentang Frekuensi III-28
Gambar 3. 23 Hasil Simulasi Pada Frekuensi 433MHz III-29
Gambar 3. 24 Hasil Simulasi Pada Frekuensi 6,5GHz III-31
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengukuran Short Dipole Rx – Short Dipole Tx 50 meter (a) Margin Link & SNR (b) RSSI IV-3
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengukuran Short dipole Rx – Horn Tx (a) Margin Link & SNR (b) RSSI IV-5

Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengukuran Horn Rx – Short dipole Tx (a) Margin Link & SNR (b) RSSI 50 meter..... IV-7
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengukuran Horn Rx – Horn Tx (a) Margin Link & SNR (b) RSSI 50 meter..... IV-9
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengukuran Short dipole Rx – Short dipole Tx (a) Margin Link & SNR (b) RSSI 100 meter IV-12
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pengukuran Short dipole Rx – Horn Tx (a) Margin Link & SNR (b) RSSI 100 meter IV-14
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengukuran Horn Rx – Horn Tx (a) Margin Link & SNR (b) RSSI 100 mete IV-16
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pengukuran Horn Rx – Short dipole Tx (a) Margin Link & SNR (b) RSSI 100 meter IV-18
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pengukuran Short dipole Rx – Short dipole Tx (a) Margin Link & SNR (b) RSSI 150 meter IV-20
Gambar 4. 10 Grafik Received Power dari antena short dipole (Tx) dan short dipole (Rx) pada jarak 50 meter. IV-24
Gambar 4. 11 Grafik Received Power dari antena short dipole (Tx) dan horn (Rx) pada jarak 50 meter. IV-25
Gambar 4. 12 Grafik Received Power dari antena horn (Tx) dan horn (Rx) pada jarak 50 meter. IV-25
Gambar 4. 13 Grafik Received Power dari antena horn (Tx) dan short dipole (Rx) pada jarak 50 meter. IV-26
Gambar 4. 14 Grafik Received Power dari antena short dipole (Tx) dan short dipole (Rx) pada jarak 100 meter. IV-26
Gambar 4. 15 Grafik Received Power dari antena short dipole (Tx) dan horn (Rx) pada jarak 100 meter. IV-27
Gambar 4. 16 17 Grafik Received Power dari antena horn (Tx) dan horn (Rx) pada jarak 100 meter. IV-27
Gambar 4. 18 Grafik Received Power dari antena horn (Tx) dan short dipole (Rx) pada jarak 100 meter. IV-28
Gambar 4. 19 Grafik Received Power dari antena short dipole (Tx) dan short dipole (Rx) pada jarak 150 meter. IV-28
Gambar 4. 20 Grafik Received Power dari antena short dipole (Tx) dan horn (Rx) pada jarak 150 meter. IV-29
Gambar 4. 21 Grafik Received Power dari antena horn (Tx) dan horn (Rx) pada jarak 150 meter. IV-29
Gambar 4. 22 Grafik Received Power dari antena horn (Tx) dan short dipole (Rx) pada jarak 150 meter. IV-30
Gambar 4.23 Grafik VSWR short dipole hasil simulasi..... IV-31
Gambar 4.24 Grafik VSWR antena horn hasil simulasi..... IV-31
Gambar 4.25 Hasil Gain antena horn hasil simulasi IV-32
Gambar 4.26 Hasil Gain antena short dipole hasil simulasi..... IV-32

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar Penelitian Terdahulu II-1
Tabel 2. 2 Spesifikasi LoRa Ra-02 ..... II-6
Tabel 2. 3 Spesifikasi EPS32 ..... II-9
Tabel 2. 4 Spesifikasi Spectrum analyzer II-15
Tabel 3. 1 Kombinasi Antena III-6
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian III-8
Tabel 3. 3 Alat Penelitian III-8
Tabel 3. 4 Perangkat Lunak III-9
Tabel 4.1 Hasil Data Pengukuran Antena Short dipole (Rx) - Short dipole (Tx) 50 meter. IV-2
Tabel 4.2 Hasil Data Pengukuran Antena Short dipole(Rx) - Horn(Tx) Margin Link 50 meter IV-4
Tabel 4.3 Hasil Data Pengukuran Antena Horn (Rx) - Short dipole (Tx) 50 meter IV-6
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Antena Horn(Rx) - Horn(Tx) 50 meter IV-8
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Antena Short dipole(Rx) - Short dipole(Tx) 100 meter..... IV-10
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Antena Short dipole(Rx) - Horn(Tx) 100 meter IV-12
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Antena Horn(Rx) - Horn(Tx) 100 meter IV-14
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Antena Horn (Rx) - Short dipole (Tx) 100 meter.. IV-16
Tabel 4. 9 Hasil Pengukuran Antena Short dipole (Rx) - Short dipole (Tx) 100 meter..... IV-18
Tabel 4. 10 Hasil Pengukuran Antena Short dipole (Rx) – Horn (Tx) 100 meterIV-20
Tabel 4. 11 Hasil Pengukuran Antena Horn (Rx) – Horn (Tx) 150 meter..... IV-21
Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Antena Horn (Rx) - Short dipole (Tx) 150 meter IV-22
Tabel 4. 13 Hasil rata – rata pada setiap jarak. IV-23
Tabel 4. 14 Tabel Hasil Pengukuran Received Power IV-30

DAFTAR ISTILAH

Point – to – point	Metode komunikasi nirkabel yang menghubungkan satu pemancar langsung ke satu penerima.
Antena	Perangkat yang digunakan untuk memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik.
Antena Horn	Jenis antena pengarah berbentuk corong yang digunakan untuk mengarahkan dan memancarkan gelombang elektromagnetik.
Short Dipole	Jenis antena linear berukuran pendek yang memiliki pola radiasi ke segala arah (*omnidirectional*).
LoRa	Long Range, Teknologi komunikasi nirkabel jarak jauh berdaya rendah yang bekerja pada frekuensi sub-GHz.
Gain	Parameter antena yang menunjukan sebarapa banyak sinyal radio yang dipancarkan atau diterima
Received Power	Besarnya daya sinyal yang diterima oleh antena penerima
Margin Link	Selisih antara daya sinyal yang diterima dengan sensitivitas minimum penerima untuk menjaga keandalan komunikasi.
VSWR	*Voltage Standing Wave Ratio*, Perbandingan gelombang datang dan gelombang pantul yang

	menunjukkan tingkat pencocokan impedansi antena.
Receiver	Perangkat yang berfungsi menerima sinyal atau data yang dikirimkan oleh perangkat pengirim.
Transmitter	Perangkat yang berfungsi mengirimkan sinyal atau data melalui media komunikasi.
RSSI	*Received Signal Strength Indicator*, Indikator yang menunjukkan kuat sinyal yang diterima oleh perangkat penerima.
Waveguide	Saluran Pemandu Gelombang berstruktur logam yang digunakan untuk mengarahkan gelombang elektromagnetik.
Aperture	Berfungsi sebagai tempat keluarnya gelombang elektromagnetik.
Cut-off Frequency	Frekuensi batas terendah agar gelombang elektromagnetik dapat merambat melalui suatu *waveguide*.
SVA	Spectrum and Vector Analyzer, Instrumen ukur elektronik yang digunakan untuk menganalisis spektrum frekuensi dan parameter impedansi gelombang radio.
ESP32	*Mikrokontroler* yang digunakan untuk mengendalikan modul LoRa pada sistem komunikasi.

dBi	*decibel-isotropic*, Satuan ukuran penguatan (*gain*) antena relatif terhadap antena isotropik ideal.
dBm	*decibel-milliwatts*, Satuan ukuran daya sinyal elektromagnetik berbasis rasio logaritmik terhadap 1 *milliwatt.*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Long Range (LoRa) merupakan teknologi komunikasi nirkabel berdaya rendah yang mampu menjangkau jarak jauh sehingga banyak digunakan dalam aplikasi *Internet of Things* (IoT), terutama pada sistem pemantauan dan kontrol jarak jauh yang membutuhkan efisiensi energi. Pada skenario komunikasi *point-to-point*, kualitas *link* sangat dipengaruhi oleh kondisi propagasi dan karakteristik antena yang digunakan, karena daya pancar LoRa relatif kecil sehingga membutuhkan efisiensi radiasi dan penerimaan sinyal yang optimal. Dalam sistem seperti ini, perhitungan *link budget* menjadi langkah penting untuk memastikan daya terima berada di atas sensitivitas penerima dengan margin yang cukup agar komunikasi tetap stabil meskipun terjadi redaman lintasan, gangguan lingkungan, ataupun variasi kondisi kanal.[1]

Salah satu faktor utama yang menentukan kuat-lemahnya sinyal LoRa adalah jenis antena. Antena horn dikenal memiliki gain tinggi dan pola radiasi yang terarah (*directiona*l), sehingga mampu memusatkan energi ke satu arah tertentu dan meningkatkan daya terima pada sisi penerima. Antena jenis ini banyak digunakan pada sistem *point-to-point* karena karakteristiknya yang cocok untuk meminimalkan kehilangan energi ke arah samping. Sebaliknya, antena *short dipole* memiliki struktur sederhana dengan pola radiasi yang lebih menyebar (*omnidirectional*), mudah diimplementasikan, dan umum digunakan pada perangkat LoRa standar, namun memiliki *gain* lebih rendah dibandingkan antena *horn* sehingga berpotensi menghasilkan daya terima yang lebih kecil pada jarak jauh.[2]

Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas performansi LoRa dari sisi redaman, interferensi, dan kondisi zona *Fresnel*, serta banyak kajian antena yang membahas karakteristik *gain*, VSWR, dan pola radiasi baik untuk *horn* maupun *dipole*. Namun, penelitian yang secara khusus membandingkan performansi antena *horn* dan *short dipole* pada komunikasi *point-to-point* berbasis LoRa masih sangat

terbatas. Padahal, perbandingan tersebut penting untuk mengetahui sejauh mana perbedaan karakteristik kedua antena dapat mempengaruhi parameter komunikasi seperti daya terima, RSSI, dan *margin link*.[2]

Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk mengetahui sejauh mana antena *horn* yang bersifat *directional* dapat memberikan performansi yang lebih baik dibandingkan antena *short dipole* yang bersifat o*mnidirectional* dalam sistem LoRa *point-to-point*.[3]

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana perbandingan performansi antena *horn* dengan *short dipole* yang mencakup gain, *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR), daya terima (*received power), margin link* pada jarak 50 meter, 100 meter dan 150 meter.

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui perbandingan performansi antena *horn* dengan *shortdipole* yang mencakup *Gain*, *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR), daya terima *(received power),* dan *margin link* pada setiap kombinasi antena.

1.4 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini agar lebih tearah dan tidak meluas.

1. Penelitian ini befokus pada perbandingan performansi antena *horn* dengan *short dipole untuk* sistem komunikasi lora *point-to-point*.
2. Analisis parameter meliputi *Gain*, *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR), daya terima *(received power),* dan *margin link.*
3. Pengujian komunikasi *point-to-point* menggunakan LoRa Ra-02.
4. Pengukuran parameter *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR) dan *Gain* menggunakan simulasi *software* CST *Studio Suite* 2024.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan proposal skripsi terdiri atas 5 bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori dasar terkait antena, point to point, dan short dipole serta penelitian terdahulu yan relevan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan, alat dan bahan penelitian, desain penelitian dalam bentuk diagram blok, variable penelitian, serta teknik pengumpulan dan analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dan pembahasan mengenai data-data penelitian dan analisis data penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang didapatkan berdasarkan penelitian yang dilakukan serta juga berisikan saran untuk pengembangan pada penelitian yang dilakukan.