

**ANALISIS PERHITUNGAN MODEL PROPAGASI OKUMURA-HATA
DAN COST 231 PADA JARINGAN 4G LTE DI DESA PENGUJAN
(RURAL) KABUPATEN BINTAN**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Teknik

(S.T)

Oleh:

Agung Ayub Ramadhan

190120201033

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG**

2025

**ANALISIS PERHITUNGAN MODEL PROPAGASI OKUMURA-HATA
DAN COST 231 PADA JARINGAN 4G LTE DI DESA PENGUJAN
(RURAL) KABUPATEN BINTAN**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Teknik
(S.T)

Oleh:


Agung Ayub Ramadhan

190120201033

Pembimbing I


Rusfa, S.T., M.T
NIP. 1986041020190320214

Pembimbing II,


Dr. Rozeff Pramana, S.T., M.T
NIP.197804012021211004


HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Analisis Perhitungan Model Propagasi Okumura-Hata dan
COST 231 pada Jaringan 4G LTE di Desa Pengujan
(Rural) Kabupaten Bintan
Nama : Agung Ayub Ramadhan
NIM : 190120201033
Program Studi : Teknik Elektro


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus
pada tanggal, 1 Juli 2025

Susunan Tim Pembimbing


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

Pembimbing 2 : Dr.Rozeff Pramana, S.T., M.T ()

Susunan Tim Penguji

Ketua Penguji : Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng ()

Anggota Penguji 1 : Doli Bonardo, S.Si., M.Si ()

Anggota Penguji 2 : Muhammad Mujahidin, S.T., MT ()

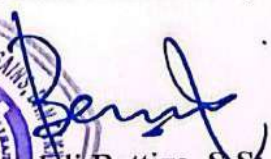
Tanjungpinang, 1 Juli 2025

Dekan

Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman

Universitas Maritim Raja Ali Haji




Marafeli Bettiza, S.Si, M.Sc

NIDEPK. 19750828202121212006

ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Agung Ayub Ramadhan
NIM : 190120201033
Tempat Tanggal Lahir : Sungai Guntung, 03 Desember 2000

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Perhitungan Model Propagasi Okumura-Hata dan COST 231 pada Jaringan 4G LTE di Desa Pengujan (Rural) Kabupaten Bintan” yang saya buat ini adalah hasil karya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali kutipan yang setiap satunya telah saya sebutkan sumbernya sesuai dengan batasan dan tata cara pengutip.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang sah 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 peraturan yang berlaku.

Tanjungpinang, 1 Juli 2025
Yang Membuat Pernyataan



Agung Ayub Ramadhan
NIM.190120201033

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

◀ Q.S Al-Insyirah, 94:5-6 ▶

“Jangan Bilang Tidak Mungkin kepadaku, Sebelum Kamu Mati dalam Mencobanya”

◀ Muhammad Al-fatih ▶

“Keberhasilan bukanlah hasil dari keberuntungan semata, melainkan buah dari doa yang tulus, usaha yang tak pernah menyerah dan keyakinan bahwa setiap langkah memiliki makna”

◀ aayubrmdhn ▶



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis curahkan kehadirat Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi Penelitian ini dengan judul Analisis Perhitungan Model Propagasi Okumura-Hata dan COST 231 Jaringan 4G LTE di Desa Pengujan (Rural) Kabupaten Bintan. Tidak lupa shalawat beriring salam penulis haturkan kepada junjungan alam Nabi besar Muhammad SAW yang selalu menjadi teladan bagi umatnya.

Penulis menyadari bahwa Penelitian ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya dorongan dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

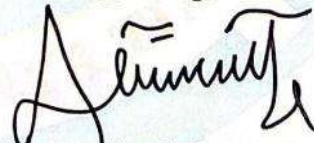
1. Allah SWT yang mana atas seizin-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi Penelitian ini dengan penuh kelancaran dan perlindungan.
2. Ibunda Painah dan Ayahanda Abdul Fattah serta kedua saudaraku Ria Rezki Oktavia dan Rahmi Alfina yang senantiasa menjaga dan mendoakan setiap langkah penulis.
3. Chintia Wiandes Hersafitri yang selalu menjadi salah satu sumber semangat, doa, dan ketenangan di tengah perjalanan panjang ini.
4. Ibu Martaleli Bettiza, S.Si, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH) Tanjungpinang.
5. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.I.K., M.Si selaku ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH) Tanjungpinang.
6. Bapak Tonny Suhnedra, S.T., M.Cs selaku kaprodi Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH) Tanjungpinang.

7. Ibu Rusfa, S.T., M.T selaku pembimbing 1 dan Bpk Dr. Rozeff Pramana, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membantu dalam menyelesaikan Penelitian yang penulis buat.
8. Seluruh Dosen Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH) khususnya Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Jurusan Teknik Elektro yang telah menyempatkan diri untuk berbagi ilmu kepada Penulis.
9. Keluarga dan teman-teman yang telah menemani dan memberikan semangat serta motivasi kepada penulis.
10. Jihan Permana, Kurnia Sandi, Maulana Anugrah, Gandhi Rizky Mahendra Putra, Viki Dima Ghofur, Rommy Juliandi, Mario Carles, Suprastyo yang telah berjuang bersama-sama.
11. Teman-teman Jurusan Teknik Elektro angkatan 2019 yang sama-sama berjuang saat ini untuk mencapai cita-cita.

Penulis menyadari dalam penulisan Skripsi Penelitian ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar dapat lebih baik kedepannya. Demikianlah Skripsi Penelitian ini dibuat. Semoga dapat bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Tanjungpinang, 1 Juli 2025



Agung Ayub Ramadhan
NIM. 190120201033

KATA PERSEMBAHAN

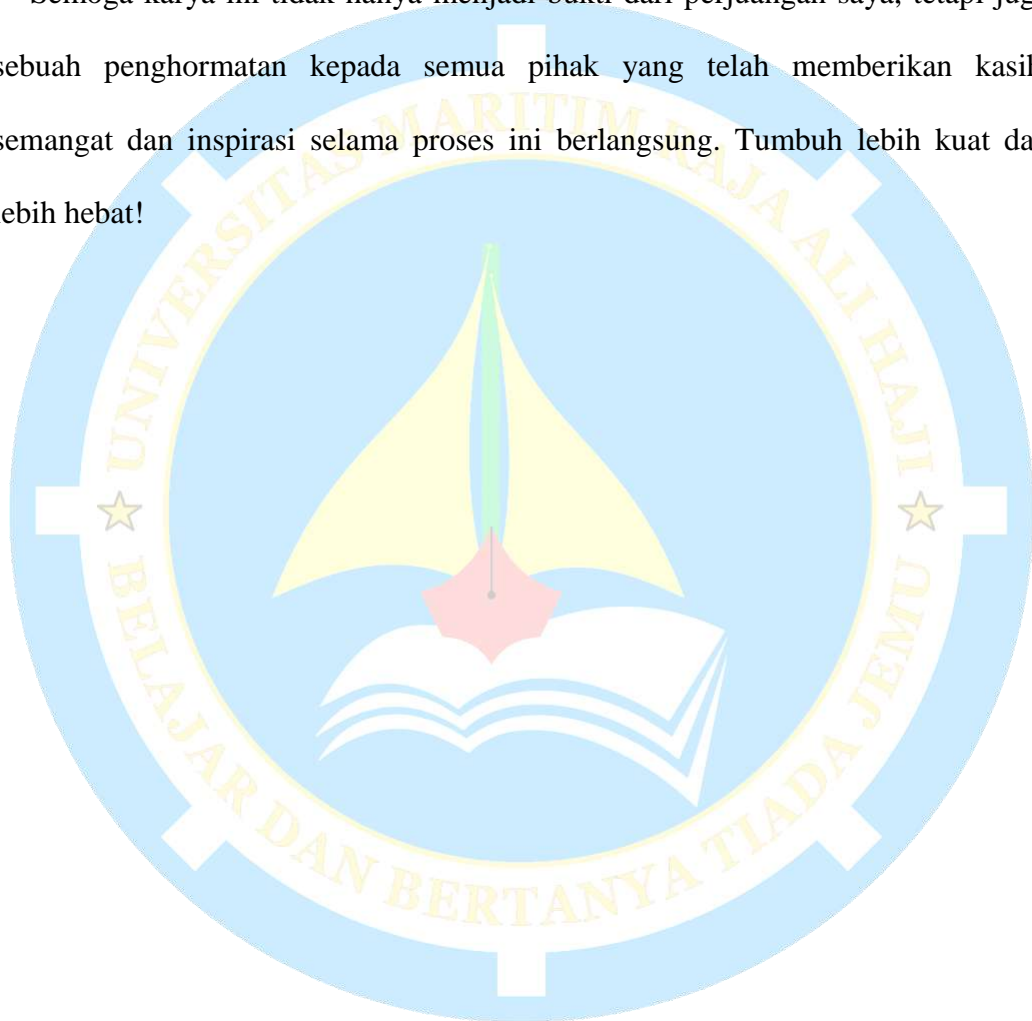
Karya sederhana ini saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta yang tak pernah lelah memberikan cinta, doa dan dukungan tanpa batas menjadi cahaya penerang dalam setiap langkah perjalanan saya. Kepada keluarga yang selalu percaya pada potensi dan kemampuan saya, memberikan dorongan di saat saya hampir menyerah. Kepada dosen pembimbing yang dengan sabar dan bijaksana membimbing saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Khusus kepada orang-orang yang telah menjadi bagian penting dalam hidup saya yang selalu hadir dengan semangat, motivasi dan tawa yang membuat setiap menjadi lebih ringan untuk dijalani. Ucapan terimakasih yang tulus juga sampaikan kepada chintia wiandes yang selalu menjadi sumber semangat, doa dan ketenangan di tengah perjalanan panjang ini, terimakasih atas setiap dukungan, pengertian dan menjadi kekuatan tersendiri dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Juga kepada seluruh teman-teman lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, namun kehadiran dan dukungan yang selalu saya syukuri dan hargai dengan sepenuh hati.

Skripsi ini merupakan sebuah karya saya yang ditulis sejak semester 9 dan diselesaikan di semester 12. Skripsi ini adalah saksi bisu atas perjuangan yang berdarah-darah ini; kesendirian, ketidakkonsistenan, keterasingan, penghianatan, dan ketidakpastian hidup adalah suatu keniscayaan bagi saya, namun (masih) suatu kemungkinan bagi manusia pada umumnya.

Pada fase dewasa ini, kadang kala kita lupa akan arti kebaikan, kebenaran, kesetiaan, persahabatan, ketenangan, dan cinta, karena terlalu banyak penderitaan yang kita peroleh. Tetapi satu hal yang harus diingat, *“Dunia tidak kekurangan orang baik, hanya saja kita yang terlalu sering bertemu orang-orang jahat”*

Semoga karya ini tidak hanya menjadi bukti dari perjuangan saya, tetapi juga sebuah penghormatan kepada semua pihak yang telah memberikan kasih, semangat dan inspirasi selama proses ini berlangsung. Tumbuh lebih kuat dan lebih hebat!



DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI | iii |
| ORISINALITAS..... | iv |
| MOTTO | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| KATA PERSEMBAHAN | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| Abstrak..... | xvi |
| <i>Abstract</i> | xvii |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| D. Tujuan Penelitian | 4 |
| E. Manfaat Penelitian..... | 4 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| A. Kajian Terdahulu..... | 6 |
| B. Landasan Teori..... | 9 |
| 1. Mekanisme Dasar Propagasi..... | 9 |
| 2. Model Propagasi | 12 |
| 3. Parameter Dasar Model Propagasi..... | 13 |
| 4. <i>Path Loss</i> | 14 |
| 5. <i>Long Term Evolution (LTE)</i> | 15 |

| | |
|---|----|
| 6. Arsitektur LTE..... | 15 |
| 7. <i>Drive Test</i> | 17 |
| 8. <i>G-Net Track Pro</i> | 19 |
| 9. Wilayah Rural | 20 |
| III. METODOLOGI PENELITIAN | 22 |
| A. Waktu dan Lokasi Pelaksanaan..... | 22 |
| B. Persiapan <i>Drive Test</i> | 23 |
| C. Prosedur Penelitian | 23 |
| D. Analisis Data..... | 24 |
| a. Pengukuran dan Pengumpulan Data <i>Drive Test</i> | 24 |
| b. Perhitungan <i>Path Loss</i> | 25 |
| c. Perhitungan Model Propagasi | 26 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 30 |
| A. Deskripsi Data Hasil <i>Drive Test</i> | 30 |
| 1. Lokasi dan waktu pengukuran | 30 |
| 2. Parameter yang dikumpulkan | 31 |
| 3. Visualisasi data <i>drive test</i> | 33 |
| B. Perhitungan <i>Path Loss</i> | 36 |
| C. Perhitungan Model Propagasi | 42 |
| 1. Implementasi model propagasi menggunakan <i>jupyter notebook</i> | 42 |
| BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN | 55 |
| A. Kesimpulan | 55 |
| B. Saran..... | 55 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 57 |

DAFTAR GAMBAR

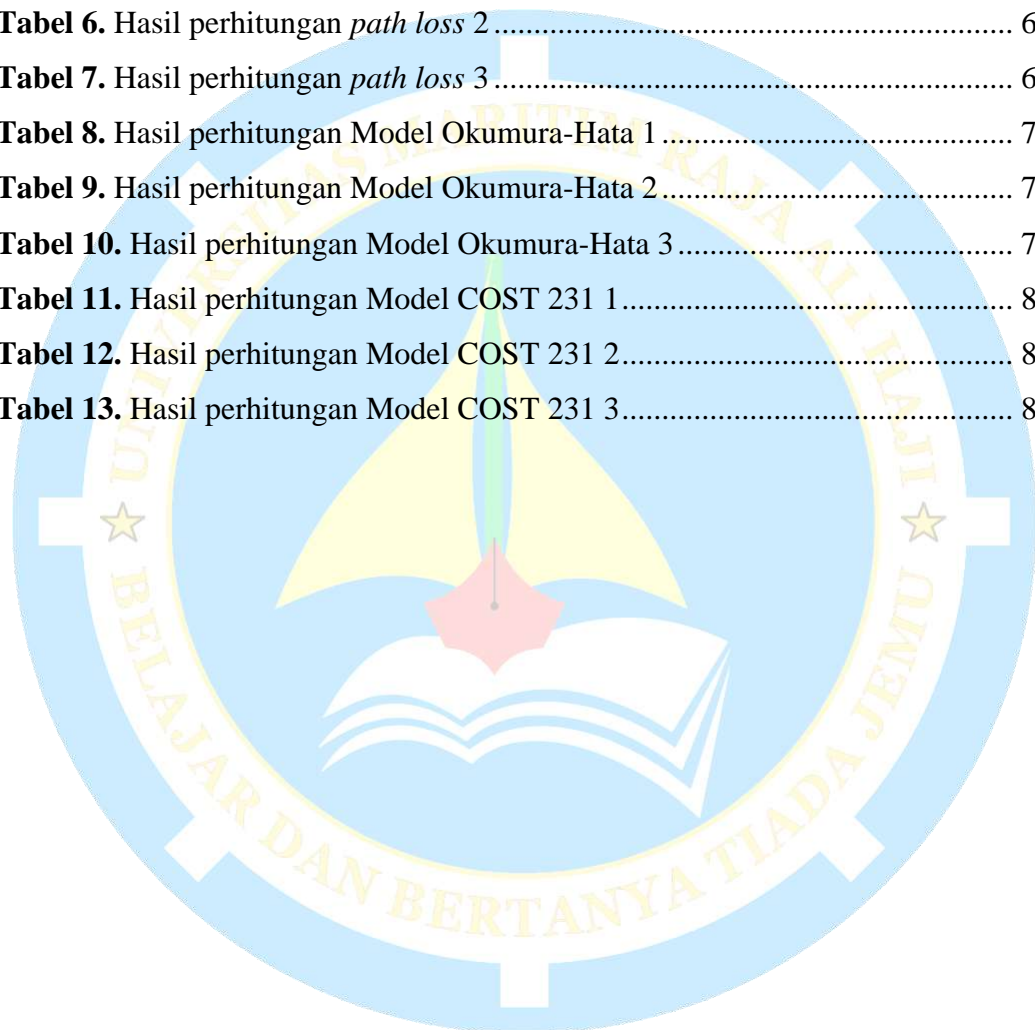
| | |
|--|----|
| Gambar 1. Mekanisme Dasar Propagasi | 9 |
| Gambar 2. <i>Reflection</i> (Pemantulan)..... | 10 |
| Gambar 3. <i>Scattering</i> (Hamburan) | 10 |
| Gambar 4. <i>Refraction</i> (Pembiasan) | 11 |
| Gambar 5. <i>Difraction</i> (Difraksi)..... | 12 |
| Gambar 6. Parameter Dasar Model Propagasi..... | 13 |
| Gambar 7. Ilustrasi <i>Path Loss</i> | 14 |
| Gambar 8. Arsitektur Jaringan LTE | 16 |
| Gambar 9. Tampilan Aplikasi <i>G-Net Track Pro</i> | 20 |
| Gambar 10. Area Rural di Kawasan Desa Pengujan | 22 |
| Gambar 11. Diagram Alir Penelitian..... | 24 |
| Gambar 12. Peta kontur wilayah Desa Pengujan | 31 |
| Gambar 13. Titik lokasi BTS..... | 33 |
| Gambar 14. Visualisasi Grafik RSRP 1 | 34 |
| Gambar 15. Visualisasi Grafik RSRP 2 | 35 |
| Gambar 16. Visualisasi Grafik RSRP 3 | 36 |
| Gambar 17. <i>Path Loss</i> 1 | 38 |
| Gambar 18. <i>Path Loss</i> 2 | 39 |
| Gambar 19. <i>Path Loss</i> 3 | 41 |
| Gambar 20. Kode program awal untuk membaca data <i>caption</i> | 43 |
| Gambar 21. Program pengecekan dan pembacaan <i>file</i> data | 43 |
| Gambar 22. Program perhitungan <i>path loss</i> Model Okumura-Hata..... | 44 |
| Gambar 23. Program visualisasi grafik <i>path loss</i> | 44 |
| Gambar 24. Program <i>output</i> dan penyimpanan hasil | 45 |
| Gambar 25. <i>Path Loss</i> Model Propagasi Okumura Hatta 1 | 46 |
| Gambar 26. <i>Path Loss</i> Model Propagasi Okumura Hatta 2 | 47 |
| Gambar 27. <i>Path Loss</i> Model Propagasi Okumura Hatta 3 | 48 |
| Gambar 28. Kode program awal untuk membaca data <i>caption</i> | 49 |
| Gambar 29. Pembacaan data <i>file excel</i> | 49 |

| | |
|---|----|
| Gambar 30. Perhitungan <i>path loss</i> COST 232 | 50 |
| Gambar 31. Penyimpanan dan visualisasi hasil perhitungan | 50 |
| Gambar 32. <i>Path Loss</i> Model Propagasi COST 231 1 | 51 |
| Gambar 33. <i>Path Loss</i> Model Propagasi COST 231 2..... | 52 |
| Gambar 34. <i>Path Loss</i> Model Propagasi COST 231 3..... | 53 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Standarisasi RSRP | 19 |
| Tabel 2. Ringkasan Hasil Perhitungan <i>Path Loss</i> 1 | 37 |
| Tabel 3. Ringkasan Hasil Perhitungan <i>Path Loss</i> 2 | 39 |
| Tabel 4. Ringkasan Hasil Perhitungan <i>Path Loss</i> 3 | 40 |
| Tabel 5. Hasil perhitungan <i>path loss</i> 1 | 62 |
| Tabel 6. Hasil perhitungan <i>path loss</i> 2 | 65 |
| Tabel 7. Hasil perhitungan <i>path loss</i> 3 | 68 |
| Tabel 8. Hasil perhitungan Model Okumura-Hata 1 | 71 |
| Tabel 9. Hasil perhitungan Model Okumura-Hata 2 | 74 |
| Tabel 10. Hasil perhitungan Model Okumura-Hata 3 | 77 |
| Tabel 11. Hasil perhitungan Model COST 231 1 | 80 |
| Tabel 12. Hasil perhitungan Model COST 231 2 | 83 |
| Tabel 13. Hasil perhitungan Model COST 231 3 | 86 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|------------------|----|
| Lampiran 1 | 62 |
| Lampiran 2 | 90 |

