

**ANALISA PROPAGASI MODEL PADA SISTEM TELEKOMUNIKASI 4G  
LTE PADA FREKUENSI 2,1 GHZ**



**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Program  
Strata-1 pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**OLEH:**

**M.Vierly Eltha Satya**

**132015053**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMDDIYAH**

**2019**

SKRIPSI  
ANALISA PROPAGASI MODEL PADA SISTEM TELEKOMUNIKASI 4G  
LTE PADA FREKUENSI 2,1 GHZ



Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**M.VIERLY ELTHA SATYA**

**NIM : 13 2015 053**

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
22 Agustus 2019

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

Bengawan Alfaresi, ST., MT  
NIDN: 0205118504

Penguji 1

Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng  
NIDN: 0230066901

Pembimbing 2

Feby Ardianto, ST., M.Cs  
NIDN: 0207038101

Penguji 2

Ir. Muhar Danus, M.T  
NIDN: 0210105601

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kes. Ahmad Roni, M.T  
NIDN: 0227077004

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN: 0218017202

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesrjanaan disuatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 4 Oktober 2019

Yang membuat pernyataan



M.Vierly Eltha Satya

## MOTTO

- ❖ Hidup bukanlah permainan keberuntungan. Jika kau ingin menang, kau harus berkerja keras
- ❖ Untuk mendapatkan kesuksesan, keberanianmu harus lebih besar daripada ketakutanmu
- ❖ Kekuatan sejati dari umat manusia adalah bahwa kita memiliki kuasa penuh untuk mengubah diri kita sendiri

### **Kupersembahkan Kepada:**

- 1. Ayah dan ibuku tercinta**
- 2. Keluarga besarku**
- 3. Kakak-adiku tercinta**
- 4. Pembimbing Skripsi**
- 5. Pembimbing Akademik**
- 6. Sahabat-sahabat terbaikku**
- 7. Almamater**

## **ABSTRAK**

Sistem telekomunikasi LTE(Long Term Evolution) adalah standar telekomunikasi nirkabel tinggi untuk terminal mobile, proses sistem radio telekomunikasi dalam sistem transmitter dan receiver. Pathloss merupakan redaman yang dihasilkan dalam propagasi gelombang sinyal. Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan pathloss yang dihasilkan model propagasi Okumura-Hata dan model propagasi COST 231 Hata. Metode yang digunakan untuk perhitungan dan menganalisa propagasi Okumura-Hata dan COST 231 Hata menggunakan simulasi Matlab yang parameter dimasukkan pada perbedaan karakteristik wilayah urban, suburban, dan rural, perbedaan frekuensi yang digunakan dan perbedaan base transceiver station (BTS). Hasil akhir yang didapat dari penelitian ini adalah perbedaan karakteristik wilayah, perbedaan frekuensi dan perbedaan BTS yang digunakan dalam simulasi dapat mempengaruhi pathloss yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan daya pengirim dan penerima terdapat gangguan atau redaman dari objek lingkungan disekitarnya serta besar frekuensi yang digunakan dan BTS yang digunakan akan mempengaruhi pathloss yang dihasilkan.

**Kata kunci** = model propagasi, pathloss Okumura-Hata, COST 231 Hata

## **ABSTRACT**

The LTE (Long Term Evolution) telecommunications system is a high wireless telecommunications standard for mobile terminals, the telecommunication radio system process in the transmitter and receiver Pathloss systems is the attenuation produced in signal wave propagation. The purpose of this study is to compare the pathloss generated by the Okumura Hata propagation model and the model propagation cost 231 hata. The method used to calculate and analyze the propagation of okumura hata and cost 231 hata uses a matlab simulation whose parameters are reflected in the catechistic differences in urban, suburban and rural areas, the frequency difference used and the difference in base transeiver stations (BTS). The final results obtained from this study are differences in regional characteristics, differences in frequency and differences in base stations used in the simulation can affect the resulting pathloss. used will affect the resulting pathloss

**Keywords** = propagation model, pathloss okumura hata, cost 231 hata

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **Analisa Propagasi Model Pada Sistem Telekomunikasi Pada Frekuensi 2,1 Ghz**

disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Bengawan Alfaresi, S.T.,M.T, selaku Pembimbing I
2. Bapak Feby Ardianto, S.T.,MCs , selaku Pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr. AbidDjazuli, S.E., M.M, Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, S.T. M. Eng Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapakku (Kailani) dan Ibuku (Vita Septaria) tercinta, terima kasih banyak yang tak terhingga atas do'a, semangat, kasih sayang, pengorbanan,

7. nasihat dan ketulusannya dalam mendidik dan mendampingi penulis.  
Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan ridho-Nya.
8. Saudara/i ku Robby Eltha Pratama dan Salsabila Athira Azahra tersayang, terima kasih banyak telah memberikan doa dan semangatnya.
9. Keluargaku Bude dan Pakde serta dulur-dulurku yang terbaik, terima kasih atas dukungan, nasihat dan tegurannya selama ini kalian tak tan pernah kulupakan sampai kapanpun.
10. Sahabat terbaikku teman-teman best camp, terima kasih atas dukungan, saran, teguran, selama ini tetaplah menjadi sahabatku sampai kapanpun.
11. Sahabat seperjuanganku Febri Fernando, Redo Hardiansyah Gunawan, dan Muamar Khatami. Terima kasih atas kebersamaan selama ini semua proses perjuangan yang kita lalui akan menjadi kenangan yang tak akan dilupakan.
12. Teman-teman KKN Posko 221 Angkatan 50, terima kasih atas kebersamaanya selama KKN. Apa yang terjadi selama kurang lebih 40 hari akan selalu menjadi pengalaman yang dikenang.
13. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Palembang, 20 Agustus 2019

Penulis,

M. Vierly Eltha Satya



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	hal
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Perkembangan Jaringan Telekomunikasi.....	4
2.2 4G LTE (Fourth generation technology) .....	5
2.2.1 Teknologi Generasi 4G .....	5
2.2.2 Ultra Mobile Broadband (UMB).....	6
2.2.3 Mobile WiMax II.....	6
2.2.4 Kelebihan teknologi LTE 4G .....	6
2.3 Pathloss .....	7
2.3.1 Propagasi Gelombang Absorsi/Penyerapan .....	9
2.3.2 Refleksi / Pantulan.....	10
2.3.3 Difraksi .....	10

2.3.4	Pembiasan / Refraksi .....	11
2.3.5	Propagasi Line of Sight.....	12
2.3.6	Redaman pada ruang bebas (free space).....	13
2.4	Model Propagasi Okumura Hatta .....	13
2.5	Model Propagasi Cost 231Hatta.....	15
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1	Diagram Fishbone.....	17
<b>BAB 4</b>	<b>PERHITUNGAN DAN ANALISIS .....</b>	<b>20</b>
4.1	Perhitungan Model propagasi Free Space Loss,Okumura Hatta,dan Cost 231 Hatta.....	20
4.1.1	Perhitungan Model Propagasi Free Space Loss .....	20
4.1.2	Perhitungan Propagasi Model Okumura Hatta.....	21
4.1.3	Perhitungan Model Propagasi Cost 231 Hatta .....	22
4.2	Analisa Propagasi pada FSL(Free Space Loss).....	23
4.2.1	Analisa Propagasi Free Space Loss terhadap perubahan Frekuensi	24
4.3	Analisa Model Propagasi Okumura Hatta.....	25
4.3.1.	Analisa Model Propagasi Okumura Hatta terhadap perubahan Karakteristik Wilayah. ....	25
4.3.2.	Analisa Model Propagasi Okumura-Hatta terhadap perubahan Frekuensi .....	27
4.3.3.	Analisa Model Okumura Hatta terhadap perubahan Base Station ..	28
4.4	Analisa Model Propagasi Cost 231 Hatta .....	29
4.4.1.	Analisa Model Propagasi Cost 231 Hatta terhadap perubahan Karakteristik Wilayah. ....	29
4.4.2.	Analisa Model Propagasi Cost 231 Hatta terhadap perubahan Frekuensi .....	30
4.4.3.	Analisa Model Propagasi Cost 231 Hatta terhadap perubahan Base Station.....	31
4.5	Perbandingan Model Propagasi Okumura Hatta dan Cost 231 Hatta terhadap perubahan Karakteristik Wilayah .....	32
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>34</b>
5.1	Kesimpulan.....	34
5.2	Saran .....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	18
Tabel 4. 1 Parameter untuk perhitungan model propagasi.....	20

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi fenomena refleksi pada propagasi gelombang radio .....	10
Gambar 2. 2 Ilustrasi fenomena difraksi pada propagasi gelombang radio .....	11
Gambar 2. 3 Radius Efektif Bumi .....	11
Gambar 2. 4 Profil lintasan (path profile) dengan faktor $K = 4/3$ .....	12
Gambar 2. 5 Daerah Fresnel disekitar lintasan langsung .....	12
Gambar 2. 6 Pengelompokan daerah daerah Fresnel.....	12
Gambar 4. 1 Grafik Propagasi Free Space Loss terhadap perubahan Frekuensi (Mhz).....	24
Gambar 4. 2 Grafik Model Propagasi Okumura Hatta terhadap perubahan karakteristik wilayah.....	26
Gambar 4. 3 Grafik Model Propagasi Okumura Hatta terhadap perubahan Frekuensi (Mhz) .....	27
Gambar 4. 4 Grafik Model Propagasi Okumura Hatta terhadap perubahan Base Station (ht).....	28
Gambar 4. 5 Grafik Model Propagasi Cost 231 Hatta terhadap perubahan karakteristik wilayah.....	29
Gambar 4. 6 Grafik Model Propagasi Cost 231 Hatta terhadap perubahan Frekuensi (Mhz) .....	30
Gambar 4. 7 Grafik Model Propagasi Cost 231 Hatta terhadap perubahan Base Station (Ht).....	31
Gambar 4. 8 Grafik Analisis Perbandingan Model Propagasi Okumura Hatta dan Cost 231 Hatta terhadap perubahan Karakteristik Wilayah .....	32

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Sampai saat ini sistem telekomunikasi mengalami perkembangan yang sangat pesat bahkan yang terus mengalami perkembangan yang akan membawa masyarakat menikmati berbagai macam teknologi komunikasi dan informasi. Komunikasi merupakan suatu cara untuk mengenal obyek satu ke obyek lain. Berkomunikasi dengan obyek pun tak terlepas dari penggunaan sistem perangkat alat komunikasi transmisi, serta received dengan memanfaatkan searah panjang gelombang elektromagnetik melalui frekuensi rendah maupun frekuensi sangat tinggi yaitu 1Hz-6Hz tergantung dari sistem penggunaan frekuensi pada sirkuit perangkat yang digunakan. Pancaran proses gelombang elektro magnetik dari sistem telekomunikasi tergantung dari rentang panjang gelombang dan frekuensi pancaran dan kecepatan cahaya. Sehingga cetak fokus daya dengan perbedaan frekuensi yang dapat ditentukan. (Walidaini & Mulyadi, 2012)

Melalui ketinggian antena untuk memancarkan dan menerima sinyal ke titik obyek yang berkomunikasi, hal ini juga untuk dapat menentukan jangkauan frekuensi radius pada sudut dan faktor lingkungan setempat. Perambatan sinyal yang termodifikasi pada suatu sistem jangkauan transmisi dan received tak terlepas dari propagasi model dalam mendeteksi daya sinyal rata-rata baik.

Propagasi merupakan salah satu bagian yang penting dalam perkembangan dunia teknologi telekomunikasi. Propagasi gelombang merupakan transmisi atau penyebaran sinyal dari suatu tempat ke tempat lain. Media perambatan atau biasa juga disebut saluran transmisi gelombang dapat berupa fisik yaitu sepasang kawat konduktor, kabel koaksial dan berupa non fisik yaitu gelombang radio atau sinar laser. Di dalam propagasi gelombang pada radio frekuensi (RF) akan terdapat redaman atau pathloss yang akan menyebabkan berkurangnya level daya terima pada sisi penerima.

Pada penelitian ini akan diteliti pengaruh propagasi kanal pada karakteristik wilayah urban dan sub-urban diteknologi 4G LTE dengan metode OKUMURA-HATTA dan metode COST 231 HATTA serta akan membandingkan antara kedua metode. Penelitian ini akan menggunakan frekuensi 2.1 GHz dan akan menggunakan matlab sebagai media simulasi perhitungan dan penyajian datanya.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Analisa perbandingan antara model propagasi okumura hatta dan cost 231 hatta dan pengaruh propagasi kanal pada karakteristik wilayah urban dan sub urban diteknologi 4G LTE

### 1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Teknologi yang akan diteliti yaitu pada Implementasi teknologi 4G LTE
2. Frekuensi yang akan digunakan pada penelitian yaitu pada frekuensi 2.1 GHz
3. Metode yang dipakai untuk analisa yaitu okumura-hatta dan cost 231 hatta dan tidak membahas metode yang lain
4. Analisa dengan menggunakan perhitungan Matlab
5. Fokus penelitian pada perhitungan pathloss
6. Analisa hanya pada karakteristik wilayah yaitu urban dan sub-urban

### 1.4 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penyelesaian penelitian ini, maka penulis menyusun sistematika penulisan sebagai berikut:

#### BAB 1 Pendahuluan

Menjelaskan tentang latar belakang,tujuan penelitian, batasan masalah , dan sistematika penulisan

## BAB 2 Tinjauan Pustaka

Berisi tentang perkembangan jaringan telekomunikasi, 4G LTE, pathloss, model propagasi okumura hatta dan model propagasi cost 231 hatta

## BAB 3 Metode Penelitian

Menjelaskan tentang diagram fishbone , langkah sistematika yang ditempuh penulis dalam melakukan perhitungan

## BAB 4 Perhitungan dan Analisis

Pada bab ini berisikan tentang. Hasil dan analisa model propagasi pada model okumura hatta, hasil dan analisa model propagasi cost 231 hatta, Perbandingan kondisi urban dan sub urban pada okumura hatta dan cost 231 Hatta

## BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Pada Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang disampaikan penulis untuk perbaikan dalam penyusunan karya ilmiah selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amanaf, M. A., Danisya, A. R., & Rodian, R. (2017). Analisa perbandingan pemodelan pathloss cos 231 hatta dan walfish ikegami terhadap pathloss pengukuran dengan metode drive test di wilayah banyumas. *jurnal infotel* , 369-375.
- Fahreza, D., & Yuwono, T. (2018). Evaluasi Model Propagasi Walfich Ikegami dan Okumura Hatta pada Area Urban. 1-7.
- Fuazi, F., Harly, G. S., & HS, H. (2012). ANALISIS PENERAPAN TEKNOLOGI JARINGAN LTE 4G DI INDONESIA. *Majalah Ilmiah UNIKOM VOL 10 NO.2* , 281-290.
- Mubarokah, L., & Handayani, P. (2015). Karakteristik Redaman dan Shadowing dalam Ruang pada Kanal Radio 2,4 Ghz. *Jurnal Teknik ITS VOL.4 NO. 1* , A25-A30.
- Octavia, F. R., Mufti, N., & Putra, A. P. (2011). Pendekatan Rumus redaman propagasi untuk jaringan gsm dan umts di wilayah bandung. 1-10.
- Prakoso, A. M. (2015). *Teknologi 5G* . Purworketo.
- Usman, U. K. (2018). Propagasi Gelombang Radio Pada Teknologi Seluler. *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2018* , 267-274.
- Walidaini, S. H., & Mulyadi. (2012). Analisa Propagasi Gelombang Radio menggunakan DLink 624 pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Syiah Kuala. *Jurnal Rekayasa Electrical Vol 10 No. 2* , 106-110.