

**PEMODELAN KANAL PROPAGASI JARINGAN 4G LTE DI KOTA  
PALEMBANG**



**SKRIPSI**

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

**OLEH :**

**FEBRI FERNANDO ( 13 2015 084 )**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**2019**

**SKRIPSI**  
**PEMODELAN KANAL PROPAGASI JARINGAN 4G (LONG TERM EVOLUTION) LTE DI KOTA PALEMBANG**



Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**FEBRI FERNANDO**  
**NIM : 13 2015 084**

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. Kgs. Ahmad Roni, M.T  
NIDN: 0227077004

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Elektro



Taufik Barhan, S.T., M.Eng  
NIDN: 0218047202

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan 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, 16 Oktober 2019

Yang membuat pernyataan



Febri Fernando

## MOTTO

- ❖ **Orang Tua adalah Kunci Kesuksesan Dunia dan Akhirat.**
- ❖ **Jangan pernah Menyerah, karena Allah selalu bersamamu.**
- ❖ **"Sesungguhnya Allah, Dialah Yang Maha Pemberi rezeki yang Memiliki Kekuatan yang Teguh" (Q.S adz-Dzaariyaat ayat 58)**

### **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**

## ABSTAK

Kebutuhan perangkat telekomunikasi dewasa ini tidak hanya untuk komunikasi suara, tetapi sudah menjadi tuntutan untuk komunikasi data, gambar dan video membentuk komunikasi multimedia. Pemodelan kanal propagasi merupakan komponen yang berguna untuk membantu memprediksi seberapa buruk pathloss disuatu daerah. Palembang termasuk kota yang memerlukan kualitas jaringan yang cepat dan bagus. Penelitian ini bertujuan membuat Pemodelan kanal propagasi jaringan 4G LTE (*Long Term Evolution*) di kota Palembang dengan maksud untuk memprediksi memprediksi pathloss yang berada dikota palembang. Pada penelitian ini memiliki 5 tahapan. Adapaun tahapan 1 analisa data awal, tahapan 2 alat dan bahan,tahapan 3 pengelompokan data, tahap 4 penrhitungan tahap 5 analisa. Maka Hasil yang di dapatkan dari pemodelan kanal propagasi adalah pathloss dengan nilai terendah 222 dB pada jarak 30 meter sedangkan pathloss tertinggi 259 dB pada jarak 1470 meter. Adapun selisih pathloss tertinggi yang dihasilkan dari hasil pemodelan propagasi dengan model cost hatta sebesar 19 dB pada BTS 25 meter sedangkan selisih terendah antara pemodelan dengan model Cost hatta sebesar 69 dB pad ketinggian BTS 75 meter. Pada pathloss 243 pada jarak 1390 meter.

*Keywords* : Pemodelan, Propagasi, Pathloss, dan Cost Hatta

## **ABSTRACT**

The need for telecommunications equipment today is not only for voice communication, but has become a demand for data, image and video communications to form multimedia communication. Propagation channel modeling is a useful component to help predict how bad a pathloss is in an area. Palembang is a city that requires fast and good network quality. This study aims to make a 4G LTE (Long Term Evolution) network propagation channel modeling in Palembang with a view to predicting pathloss in the city of Palembang. In this study, there are 5 stages. As for stage 1, initial data analysis, stage 2 tools and materials, stage 3 grouping data, stage 4 calculation stage 5 analysis. Then the results obtained from the propagation channel modeling are pathloss with the lowest value 222 dB at a distance of 30 meters while the highest pathloss is 259 dB at a distance of 1470 meters. The highest difference in pathloss generated from the results of propagation modeling with the cost of a hatta model is 19 dB at a 25 meter BTS while the lowest difference between a model with a Cost hatta model is 69 dB at a height of a BTS 75 meters. At pathloss 243 at a distance of 1390 meters.

**Keywords:** Modeling, Propagation, Pathloss, and Cost Hatta

## 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 **Pemodelan Kanal Propagasi Jaringan 4G LTE di Kota Palembang**

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 Alfarensi, S.T., MT, selaku Pembimbing I
2. Bapak Feby Ardianto, ST., M.Cs, 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. Abid Djazuli, 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 (Fahrizal) dan Ibuku (Nisma) tercinta, terima kasih banyak yang tak terhingga atas do'a, semangat, kasih sayang, pengorbanan, nasihat dan ketulusannya dalam mendidik dan mendampingi penulis. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan ridho-Nya.
7. Saudara/i ku Rony Saputra, Apriza Puspa Sari dan Juliana tersayang, terima kasih banyak telah memberikan doa dan semangatnya.
8. Keluargaku serta dulur-dulurku yang terbaik, terima kasih atas dukungan, nasihat dan tegurannya selama ini kalian tak tan pernah kulupakan sampai kapanpun.
9. Sahabat terbaikku teman-teman best camp, terima kasih atas dukungan, saran, teguran, selama ini tetaplah menjadi sahabatku sampai kapanpun.
10. Sahabat seperjuanganku M.Agung Santoso dan Imam Bagus Sapurno. Terima kasih atas kebersamaan selama ini semua proses perjuangan yang kita lalui akan menjadi kenangan yang tak akan dilupakan.
11. Teman-teman KKN Posko 135 Angkatan 50, terima kasih atas kebersamaanya selama KKN. Apa yang terjadi selama kurang lebih 40 hari akan selalu menjadi pengalaman yang dikenang.
12. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Palembang, Agustus 2019

Penulis,

Febri Fernando



## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematis Penulisan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Perkembangan Jaringan Telekomunikasi.....	4
2.1.1 Teknologi Generasi pertama( 1G) .....	5
2.1.2 Teknologi Generasi Kedua (2G).....	5
2.1.3 Teknologi Generasi Ketiga 3G .....	6
2.1.4 Teknologi Generasi Keempat (4G).....	6
2.2 Jaringan 4G (LTE).....	7
2.2.1 Teknologi 4G LTE.....	7
2.2.2 Frekuensi 4G.....	8
2.2.3 Parameter 4G LTE .....	8
2.3 Drive Test .....	9
2.4 Propagasi .....	11
2.5 Model Propagasi.....	11

2.6	Pathloos .....	12
2.7	Link Budgeting LTE .....	13
2.8	Regresi Linier Satu Variabel .....	14
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>		<b>15</b>
3.1	Tempat Penelitian .....	15
3.2	Diagram Fishbone .....	15
<b>BAB 4 PERHITUNGAN DAN ANALISA.....</b>		<b>21</b>
4.1	Perhitungan Pathloss Pemodelan dan Model Cost Hatta .....	21
4.4.1	Perhitungan Pathloss Urban Model Cost Hatta .....	23
4.4.2	Pethitungan Pathloss Sub Urban Model Cost Hatta .....	24
4.2	Analisa pemodelan Propagasi 4G LTE dan Pengukuran .....	25
4.3	Perbandingan Hasil Pengukuran dilapangan dengan Hasil Pemodelan ....	27
4.4	Perbandingan Pemodelan dengan Cost Hatta Model .....	28
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>31</b>
5.1	Kesimpulan.....	31
5.2	Saran .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>32</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>34</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1 Link Budgeting .....</b>	<b>13</b>
<b>Tabel 3.1 Alat dan Bahan .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabel 4.1 Data Perhitungan .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabel 4.2 Parameter Cost Hatta .....</b>	<b>24</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1 Arsitek Jaringan 4G .....</b>	<b>7</b>
<b>Gambar 3.1 Diagram Fishbone.....</b>	<b>15</b>
<b>Gambar 3.2 Pemasangan Alat .....</b>	<b>18</b>
<b>Gambar 3.3 Recording Software Probe by Huawei.....</b>	<b>18</b>
<b>Gambar 3.4 Data Log file yang sudah diconvert ke Mapinfo.....</b>	<b>19</b>
<b>Gambar 3.5 Data Drive Test dalam bentuk Excel .....</b>	<b>19</b>
<b>Gambar 4.1 Pengukuran Kanal Propagasi.....</b>	<b>25</b>
<b>Gambar 4.1 Pemodelan Propagasi Kanal 4G hasil drive test .....</b>	<b>26</b>
<b>Gambar 4.3 pemodelan vs pengukuran .....</b>	<b>27</b>

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Telekomunikasi merupakan suatu teknik pengiriman informasi dari satu tempat ke tempat yang lainnya baik itu jarak yang dekat maupun jarak yang jauh. Kebutuhan perangkat telekomunikasi sejak ini tidak hanya untuk komunikasi suara, tetapi sudah merupakan tuntutan untuk komunikasi data, gambar dan video yang membentuk komunikasi multimedia. Komunikasi multimedia sudah menjadi keharusan dan ini dimungkinkan karena telah terjadinya *konvergensi* beberapa layanan seperti *voice*, data, gambar dan video. Banyak aplikasi layanan telekomunikasi yang banyak dinikmati user akibat dari konvergensi layanan yang terjadi. Aplikasi layanan telekomunikasi yang pada awalnya hanya layanan *fixed* sekarang ini telah dituntut untuk dapat dinikmati menggunakan perangkat bergerak seperti *Smartphone* atau Laptop. Beberapa aplikasi layanan multimedia sekarang banyak dinikmati contohnya adalah *m-learning*, *m-banking*, *m-shopping* dan lain-lain. (Sayuti, 2018)

Dalam perencanaan jaringan telekomunikasi seluler 4G LTE, pada daerah urban, sub urban ataupun rural berbeda karena sinyal akan mengalami pantulan (*reflected*) yang berbeda disebabkan tingkat kepadatan rumah atau gedung yang berbeda. Banyaknya pantulan disepanjang saluran yang dilalui oleh sinyal akan menimbulkan redaman atau daya yang hilang disepanjang saluran atau yang lebih dikenal dengan istilah *pathloss* yang mempengaruhi kualitas sinyal. Oleh sebab itu perhitungan *pathloss* sangat penting dilakukan dalam perencanaan sebuah jaringan telekomunikasi (Ulfah, Maria 2016)

Secara umum, terdapat banyak model propagasi yang telah berkembang untuk perancangan jaringan telekomunikasi. Model propagasi yang biasa digunakan diantaranya model Okumura Hatta, Cost - 231, Cost Hatta. Meskipun sering digunakan model-model tersebut tidak dapat digunakan untuk menentukan

model propagasi yang akurat di suatu daerah tertentu, dikarenakan model tersebut bersifat umum maksudnya rural, urban dan sub urban. Sementara itu disuatu daerah memiliki karakteristik bangunan, ruas jalan, pepohonan yang berbeda –beda.

model-model tersebut tidak dapat digunakan untuk menentukan model propagasi yang akurat di suatu daerah tertentu, dikarenakan model tersebut bersifat umum maksudnya rural, urban dan sub urban. Sementara itu disuatu daerah memiliki karakteristik bangunan, ruas jalan, pepohonan yang berbeda –beda.

Palembang merupakan salah satu daerah urban yang memiliki jaringan telekomunikasi yang berkembang dengan pesat terutama pada jaringan 4G . Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membuat pemodelan propagasi di kota Palembang.pemodelan kanal propagasi perlu dilakukan untuk memprediksi besarnya pathloss yang dapat mempengaruhi kualitas jaringan yang ada di kota Palembang. Untuk menentukan pemodelan propagasi di kota Palembang maka diperlukan pengukuran secara langsung dilapangan. Metode yang digunakan untuk pengukuran dilapangan adalah metode drive test dan rigresi linier satu variabel. Metode drive test berguna untuk mendapatkan data secara aktual dilapangan sedangkan rigresi linier berguna untuk menghitung pathloss pemodelan propagasi.

Latar belakang tersebutlah, maka penelitian ini akan mengambil tema mengenai PEMODELAN KANAL PROPAGASI JARINGAN 4G LTE DI KOTA PALEMBANG. Diharapkan pada penelitian ini akan didapatkan suatu pemodelan propagasi yang sesuai dengan kondisi kontur dan real pada jaringan 4G di kota Palembang.

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pemodelan kanal propagasi jaringan 4G LTE di kota Palembang dan Model Cost Hatta.

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar pembahasan pada materi ini lebih terarah, maka penelitian menentukan batasan batasan masalah sebagai berikut :

- a. Data yang akan dijadikan pemodelan adalah hasil Drive Test dengan jaringan 4G LTE
- b. Pengukuran menggunakan metode drive test dengan software Probe by Huawei dan dilakukan di Kota Palembang
- c. Pemodelan dilakukan menggunakan persamaan Regresi Linier Satu Variabel

#### 1.4 Sistematika Penulisan

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

##### BAB 1 Pendahuluan

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

##### BAB 2 Tinjauan Pustaka

Berisi tentang perkembangan jaringan , telekomunikasi , jaringan 4G LTE , Drive Test, Propagasi, Model Propagasi, Persamaan Linier satu Variabel , Pathloss, Link Budgeting, Regresi Linier satu Variabel

##### BAB 3 Metode Penelitian

Berisi tentang diagram alir, langkah sistematika yang ditempuh penulis dalam melakukan perhitungan

##### BAB 4 Perhitungan dan analisa

Pada bab ini berisikan tentang penentuan rumus propagasi dan analisa parameter

##### 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

- Alfinamanaf, M., Rizaldanisya, A., & Rodian, R. (2017). Analisis Perbandingan Pemodelan Pathloss COST-231 Hata Dan Walfisch Ikegami Terhadap Pathlosspengukuran Dengan Metode Drive Test Di Wilayah Banyumas. *JURNAL INFOTEL*, 369-375.
- Al-Kautsar P, F. (2009). *Optimasi Peyanan Jaringan Berdasarkan Driver Test*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Desi Ramadianty, V., Dasril, & Imansyah, F. (2018). Analisis Pengukuran Performansi Jaringan 4g Lte Telkomsel Dalam Event Game Mobile Legends: Bang-Bang Di Pontianak. 1-9.
- Fauzi, F., Sepria Harly, G., & Hanrais, H. (T.Thn.). Analisis Penerapan Teknologi Jaringan Lte 4g Di Indonesia. *Majalah Ilmiah Unikom*, 281-290.
- Hijriani, A., Muludi, K., & Ainandini, E. (2016). Implementasi Metode Regresi Linier Sederhana Padapenyajian Hasil Prediksi Pemakaian Air Bersih Pdamway Rilau Kota Bandar Lampung Dengan Sisteminformasi Geofrafis. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 37-42.
- Kurniawan Usman, U. (2018). Propagasi Gelombang Radio Pada Teknologi Seluler. *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2018*, 267-274.
- LTE Encyclopedia*. (T.Thn.). Diambil Kembali Dari LTE Encyclopedia: <https://sites.google.com/site/lteencyclopedia/home>
- Mubarokah, L., Puspitorini, O., & Adi Siswandari, N. (T.Thn.). Pengukuran Dan Perhitungan Pathloss Eksponen Eksponen Untuk Cluster Residences, Central Business Distric (Cbd) Dan Perkantoran Di Daerah Urban. 1-5.
- Oktaviani., S. (2009). *Perkembangan Teknologi Komunikasi*. Depok: UNIVERSITAS GUNADARMA.
- Putra, T., Sudiarta, P., & Diafari, I. (2015). Analisis Pengaruh Model Propagasi Dan Perubahan Tilt Antena Terhadap Coverage Area Sistem Long Term Evolution Menggunakan Software Atoll. *E-Journal SPEKTRUM Vol. 2*, 46-52.
- Ramadianty, V., Dasril, & Imansyah, F. (2018). Analisis Pengukuran Performansi Jaringan 4g Lte Telkomsel Dalam Event Game Mobile Legends: Bang-Bang Di Pontianak. *Teknik Elektro*, 1-9.



- Rosanti Octavia, F., Mufti, N., & Perwira Putra, A. (2011). Pendekatan Rumus Redaman Propagasi Untuk Jaringan GSM Dan UMTS Di Wilayah Bandung. 1-9.
- Sayuti, A. (2018). Analisis Kinerja Jaringan 4g Pada Cluster Palembang Inner Menggunakan Metode Drive Test Nemo Handy Dan Nemo Analyze. *JUSIFO (Jurnal Sistem Informasi)*, 1-11.
- Ulfah, M., & Jamal, N. (2016). Perhitungan Pathloss Teknologi 4G. *Jurnal Teknologi Terpadu No. 2 Vol. 4*, 71-76.
- Ulfah, Maria. (2016). Perhitungan Pathloss Teknologi Long Term Evolution (LTE) Berdasarkan Parameter Jarak E Node-B Terhadap Mobile Station Di Balikpapan. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 367-383.
- Widya Amalia, D., Imansyah, F., & Suryad, D. (2018). Analisis Uji Kuat Sinyal Terhadap Jarak Jangkauan Maksimal Sistem Penerimaan Sinyal Internet Berbasis Edimax Hp-5101ack.
- Yovita Dwi Utami, E., & Ananingtyas Hanika, P. (2015). Unjuk Kerja Jaringan Seluler 2G Dan 3G PT. XL Axiata Di Area Jawa Tengah Bagian Utara Setelah Proyek Swap Dan Modernisasi. *Jurnal Rekayasa Elektrika Vol. 11, No. 3, April 2015, Hal. 93-100*, 93-100.