

**PERBANDINGAN MODEL EMPIRIS PROPAGASI *PATHLOSS*
GUNA ESTIMASI RUGI-RUGI LINTASAN ANTENA RADAR
DI PERUM LPPNPI INDONESIA**



**OLEH:
RIA OKTAVIA MANALU
0613 4035 1497**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK
TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2017**

PERBANDINGAN MODEL EMPIRIS PROPAGASI *FATHLOSS*
GUNA ESTIMASI RUGI-RUGI LINTASAN ANTENA RADAR
DI PERUM LPPNPI INDONESIA



TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Srinjaya

Oleh:

RIA OKTAVIA MANALU
0613 4035 1497

Menyetujui,

Pembimbing I

Arvandi, S.T.M.Kom.
NIP. 19770809 200212 2 002

Pembimbing II

Sonjan Soim, S.T., M.T.
NIP. 19710314 200412 1 001

Mesgetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Yudi Wlianarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003

Ketua Program Studi Sarjana
Terapan Teknik Telekomunikasi

Sonjan Soim, S.T., M.T.
NIP. 19710314 200412 1 001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak"

-Ernest Newman-

kupersembahkan kepada :

- **Allah Swt. yang telah memberikan kemudahan bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta Nabi Muhammad SAW.**
- **Kedua orang tuaku, Ayah Kislon Manalu dan Ibu Tiarlin Situmorang yang selalu memberikan dukungan dan selalu mendoakanku.**
- **Adik-adikku serta kakak dan keluarga besarku.**
- **Kedua Dosen Pembimbingku Ibu Aryanti S.T., M.Kom dan Bapak Sopian Soim S.T.,M.T.**
- **Teman seperjuangan Telekomunikasi D4 2013 khususnya kelas 8TEA POLSRI 2013.**
- **Rekan-rekan TA ku Dina, OKta, Yodia dan Yuni.**
- **Almamaterku.**

ABSTRAK

PERBANDINGAN MODEL EMPIRIS PROPAGASI PATHLOSS GUNA ESTIMASI RUGI-RUGI LINTASAN ANTENA RADAR DI PERUM LPPNPI INDONESIA

(2017 : xv + 52halaman + 23gambar + 10tabel + 12lampiran)

RIA OKTAVIA MANALU

0613 4035 1497

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Propagasi gelombang radio memegang peranan yang sangat penting untuk dimengerti dalam perencanaan sistem komunikasi *wireless*. Besarnya rugi-rugi lintasan (*pathloss*) yang terjadi di sepanjang lintasan mempengaruhi kualitas sinyal yang dihasilkan pada antena *receiver*. Oleh sebab itu, besarnya rugi-rugi tersebut sangat mempengaruhi besarnya parameter fisik, jarak, dan frekuensi yang akan digunakan dalam perencanaan sebuah sel. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan (tiga) pemodelan empiris *pathloss* yaitu Okumura-Hatta, COST 231-Walfisch Ikegami, dan SUI (*Stanford University Interim*) untuk mengestimasi besarnya *Received Signal Level* pada antena *receiver* radar sehingga dapat ditentukan posisi dan jarak ideal antena radar yang terbaik. Ketiga pemodelan ini dipilih karena merupakan pemodelan empiris *pathloss* yang paling umum digunakan pada perencanaan sistem komunikasi *wireless*. Setiap model empiris yang digunakan akan dianalisa kelebihan dan kekurangan dari masing-masing model. Ketiga model empiris *pathloss* ini akan disimulasikan menggunakan perangkat lunak Matlab 7 untuk berbagai klasifikasi area. Dari hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa model empiris SUI merupakan model empiris *pathloss* terbaik untuk diimplementasikan di daerah suburban Perum LPPNPI Indonesia dengan nilai *pathloss* terendah yaitu 126.9930dB.

Kata kunci: *Pathloss*, Okumura-Hatta, COST 231-Walfisch Ikegami, SUI (*Stanford University Interim*), *Received Signal Level*

ABSTRACT

COMPARASION OF PROPAGATION EMPIRICAL PATHLOSS MODELS FOR ESTIMATE OF RADAR ANTENNA PATHLOSS IN PERUM LPPNPI INDONESIA

(2017 : xv + 52pages + 23pictures + 10tables + 12appendixs)

OKTARIANI

0613 4035 1492

ELECTRICAL ENGINEERING

**PROGRAM OF STUDY IN APPLIED GRADUATION OF THE
TELECOMMUNICATION ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

Radio waves propagation take a very important role to understand in wireless communication systems. The magnitude of path loss occurring along the path affects the quality of signal generated on the receiver antenna. Therefore, the magnitude of pathloss greatly affects the magnitude of the physical parameters, distances, and frequency to be used in the planning of the cell. The study was conducted by comparing three empirical pathloss modeling Okumura-Hatta, COST 231-Walfisch Ikegami, dan SUI (Stanford University Interim) to estimate the magnitude of Received Signal Level radar receiver antenna so it can be determined the best position and distance. Each empirical model used will analyze the advantages and disadvantages of each model. These three empirical models will be simulated using Matlab 7 software for various classification areas. From the result of this test can be concluded that the empirical model SUI is the best pathloss empirical model to be implemented in area suburban Perum LPPNPI Indonesia with the lowest pathloss value of 126.9930dB.

Keywords: Pathloss, Okumura-Hatta, COST 231-Walfisch Ikegami, SUI (Stanford University Interim), Received Signal Level

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “PERBANDINGAN MODEL EMPIRIS PROPAGASI *PATHLOSS* GUNA ESTIMASI RUGI-RUGI LINTASAN ANTENA RADAR DI PERUM LPPNPI INDONESIA”. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu mata kuliah yang diberikan kepada mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi sarjana terapan Teknik Telekomunikasi.

Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari arahan para pembimbing dan bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Bapak Herman Yani, S.T.,M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Bapak Sopian Soim, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi DIV Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Ibu Aryanti, S.T.,M.Kom. selaku Pembimbing 1, atas bimbingan, arahan, saran dan motivasi yang telah diberikan;
5. Bapak Sopian Soim, S.T.,T. selaku Pembimbing 2,atas bimbingan, saran dan motivasi yang telah diberikan;
6. Orang Tua serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan semangat dan restu serta dukungan baik secara moril maupun materil;
7. Seluruh staf dan pengajar Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi;
8. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Tugas Akhir, terutama kelas 8 TEA Angkatan 2013;

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan dapat dikembangkan lebih lanjut lagi.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	3
1.6. Metodologi Penulisan	3
1.6.1 Metode Studi Pustaka	3
1.6.2 Metode Observasi	3
1.6.3 Metode Wawancara	3
1.6.4 Metode Cyber.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Gelombang Radio	4
2.1.1. Jenis-Jenis Perambatan Gelombang Radio	5
2.1.2. Mekanisme Dasar Perambatan Gelombang Radio	6
2.2. Kanal <i>Multipath Fading</i>	7
2.2.1. <i>Large Scale Fading</i>	8
2.2.2. <i>Large Scale Fading</i>	9
2.3. Keterkaitan Propagasi Gelombang dan <i>Pathloss</i>	10
2.3.1 Pengaruh Atmosfer	11
2.3.2 Klasifikasi Daerah Layanan	11
2.3.3 Model Perambatan Gelombang <i>Outdoor</i>	12
2.4. RADAR (<i>Radio Detection and Ranging</i>)	12
2.4.1 Jenis-Jenis Radar	14

2.4.1.1 PSR (<i>Primary Surveillance Radar</i>)	14
2.4.1.2 SSR (<i>Secondary Surveillance Radar</i>)	14
2.4.1.3 MSSR(<i>Monopulse Secondary Surveillance Radar</i>).....	16
2.4.2. Peralatan Radar	17
2.4.2.1 Pelayanan ATC (<i>Air Traffic Control</i>).....	17
2.4.2.2 Transponder Pesawat.....	18
2.4.2.3 Antena.....	19
2.4.2.4 <i>Transmitter dan Receiver</i>	19
2.5. Prinsip Kerja Radar	20
2.6. Model Empiris <i>Pathloss</i>	20
2.6.1. Model Empiris Okumura-Hatta	21
2.6.2. Model Empiris COST 231-Walfisch Ikegami	23
2.6.3. Model Empiris SUI (<i>Stanford University Interim</i>)	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Prosedur Penelitian.....	29
3.2. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kegiatan.....	29
3.3. Persiapan Data.....	30
3.4. Perancangan Penelitian	30
3.5. Pengembangan Metoda	31
3.5.1. Model Empiris <i>Pathloss</i> Okumura-Hatta.....	32
3.5.2. Model Empiris <i>Pathloss</i> COST 231 – Walfisch Ikegami	33
3.5.3. Model Empiris <i>Pathloss</i> SUI (<i>Stanford University Interim</i>)	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Hasil dan Pembahasan	35
4.2. Penyelesaian Model Okumura-Hatta	35
4.3. Penyelesaian Model COST 231-Walfisch Ikegami	38
4.4. Penyelesaian Model SUI (<i>Stanford University Interim</i>)	42
4.5. Analisa Komparasi Empiris Okumura-Hatta, COST 231-Walfisch Ikegami dan SUI (<i>Stanford University Interim</i>)	46
4.5.1. Komparasi Perhitungan <i>Pathloss</i> Pada Daerah Urban.....	46
4.5.2. Komparasi Perhitungan <i>Pathloss</i> Pada Daerah Suburban	47
4.5.2. Komparasi Perhitungan <i>Pathloss</i> Pada Daerah Rural.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Perambatan Gelombang Radio.....	5
2.2	Mekanisme Dasar Propagasi.....	6
2.3	Kanal <i>Multipath Fading</i>	7
2.4	Jenis-Jenis <i>Fading</i>	8
2.5	<i>Large Scale Fading</i>	8
2.6	Respon Pulsa Sinyal <i>Multipath</i>	9
2.7	Model Propagasi <i>Outdoor</i>	12
2.8	Ruang <i>Processing</i> Radar.....	13
2.9	Radar PSR, SSR, & MSSR.....	15
2.10	<i>Air Traffic Control Tower</i>	17
2.11	Transponder.....	18
2.12	Antena ASSR-35.....	19
2.13	<i>Transmitter</i> dan <i>Receiver</i> tergabung dalam <i>Interrogator</i>	20
2.14	Parameter Pada Model Okumura-Hatta.....	22
2.15	Parameter pada Model COST231-Walfisch Ikegami.....	24
2.16	Transmisi Pada Kondisi LOS dan NLOS SUI.....	26
3.1	Perancangan Sistem Keseluruhan.....	31
3.2	<i>Flowchart Pathloss</i> Model Okumura-Hatta.....	32
3.3	<i>Flowchart Pathloss</i> Model COST 231-Walfisch Ikegami.....	33
3.4	<i>Flowchart Pathloss</i> Model SUI (<i>Stanford University Interim</i>).....	34
4.1	Grafik Pengaruh Jarak Terhadap <i>Pathloss</i> Okumura-Hatta.....	37
4.2	Grafik Pengaruh Jarak Terhadap <i>Pathloss</i> COST 231-Walfisch Ikegami).....	41
4.3	Grafik Pengaruh Jarak Terhadap <i>Pathloss</i> SUI (<i>Stanford University Interim</i>).....	45

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Pembagian Pita Frekuensi	4
2.2	Parameter Yang Digunakan Pada Model Okumura-Hatta	23
2.3	Parameter Yang Digunakan Model COST231-Walfisch Ikegami	25
2.4	Parameter <i>Terrain</i> Model SUI	28
4.1	Hasil Perhitungan <i>Pathloss</i> Model Empiris Okumura-Hatta	36
4.2	Hasil Perhitungan <i>Pathloss</i> Model Empiris COST 231-Walfisch Ikegami	39
4.3	Hasil Perhitungan <i>Pathloss</i> Model Empiris SUI.....	43
4.4	Komparasi Perhitungan <i>Pathloss</i> Model Empiris Okumura-Hatta, COST 231-Walfisch Ikegami, dan SUI (<i>Stanford University Interim</i>) Pada Daerah Urban.....	46
4.5	Komparasi Perhitungan <i>Pathloss</i> Model Empiris Okumura-Hatta, COST 231-Walfisch Ikegami, dan SUI (<i>Stanford University Interim</i>) Pada Daerah Suburban	47
4.6	Komparasi Perhitungan <i>Pathloss</i> Model Empiris Okumura-Hatta, COST 231-Walfisch Ikegami, dan SUI (<i>Stanford University Interim</i>) Pada Daerah Rural.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rekomendasi Tugas Akhir
Lampiran 2	Surat Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing I
Lampiran 3	Surat Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing II
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing I
Lampiran 5	Lembar Bimbingan Tugas Akhir Pembimbing II
Lampiran 6	Surat Pengantar Pengambilan Data Kepada Perusahaan
Lampiran 7	Surat Keterangan Diterima Dari Perusahaan
Lampiran 8	Surat Pernyataan Pengumpulan Draft Jurnal (TA)