

**ANALISA PROPAGASI KOMUNIKASI RADIO PADA KANAL VHF 2M  
BAND UNTUK RADIO PANCAR ULANG MENGGUNAKAN METODE  
ANALYSIS FACTOR DI KAMPUS II ITN MALANG**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**  
**HABIBI FIRDAUS**  
**NIM: 09.12.701**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
KONSENTRASI TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2013**

3012

RESEARCH AND DEVELOPMENT PROGRAM  
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
COMMERCIAL AND INDUSTRIAL  
LABORATORY SERVICE CENTER

RESEARCH AND DEVELOPMENT  
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
COMMERCIAL AND INDUSTRIAL  
LABORATORY SERVICE CENTER

3012

RESEARCH AND DEVELOPMENT PROGRAM  
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
COMMERCIAL AND INDUSTRIAL  
LABORATORY SERVICE CENTER

## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISA PROPAGASI KOMUNIKASI RADIO PADA KANAL VHF 2M BAND UNTUK RADIO PANCAR ULANG MENGGUNAKAN METODE ANALYSIS FACTOR DI KAMPUS II ITN MALANG

#### SKRIPSI


Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh :  
**HABIBI FIRDAUS**  
NIM :09.12.701

Mengetahui,

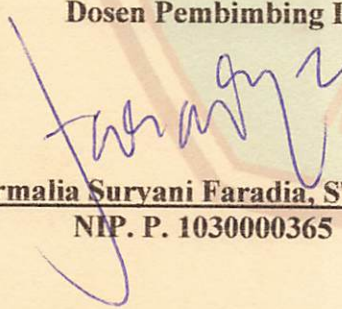


Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1


  
**M. Ibrahim Ashari, ST, MT**  
NIP.P.1030100358

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I

  
**Irmalia Suryani Faradia, ST, MT**  
NIP. P. 1030000365

Dosen Pembimbing II

  
**Michael Ardita, ST, MT**  
NIP. Y. 1031000434



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
KONSENTRASI TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2013**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Habibi Firdaus  
NIM : 0912701  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Teknik Telekomunikasi S-1

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksinya.

Malang, 19 September 2013

Yang Membuat Pernyataan,



Habibi :  
NIM : 0912701



# **ANALISA PROPAGASI KOMUNIKASI RADIO PADA KANAL VHF 2M BAND UNTUK RADIO PANCAR ULANG MENGGUNAKAN METODE ANALYSIS FACTOR DI KAMPUS II ITN MALANG**

**Habibi Firdaus, NIM 09.12.701**  
[Mail.habibifirdaus@gmail.com](mailto:Mail.habibifirdaus@gmail.com)

**Dosen Pembimbing : Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT\_ dan Michael Ardita, ST, MT**

## **ABSTRAK**

*Saat ini penggunaan komunikasi pada kanal VHF cukup banyak digunakan oleh masyarakat umum, tidak hanya dikalangan militer, kepolisian, penyelamatan (SAR) dan lain-lain. Radio komunikasi ini dapat dijadikan sebagai media komunikasi sebagai pengawasan pembangunan, pertukaran informasi yang cepat, dan (Radio Base Development and Disaster Risk Reduction).*

*Hal yang perlu dianalisa pada Radio Pancar Ulang di Kampus II ITN Malang seperti Level daya terima dan Multipath Fading, hal ini untuk mengetahui karakteristik dan pengaruh jarak atau ketinggian pada propagasi komunikasi yang dapat digunakan sebagai acuan oleh badan atau lembaga yang memerlukan layanan RPU tersebut. Untuk menganalisa karakteristik propagasi radio komunikasi pada kanal VHF ini, penulis menggunakan metode Analysis Factor, yang mana metode ini dapat menemukan faktor mana yang lebih mempengaruhi suatu propagasi.*

*Pada suatu propagasi radio, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi, seperti gedung tinggi, pegunungan dan juga jarak. Hasil analisa propagasi radio pancar ulang ini, terdapat faktor yang sangat mempengaruhi propagasi pada tiap-tiap wilayah yang di cakup oleh radio pancar ulang yang berada di Kampus II ITN Malang. seperti pada wilayah barat level daya terima pada jarak yang sangat jauh diterima cukup baik meskipun jarak yang dicakup sangat jauh dengan carak 17.3 Km dengan level daya terima rata-rata -90.78 dB. Di wilayah utara pada jarak maksimum 9.2 Km -92.03 dB, ini disebabkan karena pada wilayah tersebut merupakan dataran tinggi. Sedangkan pada wilayah timur dan selatan, level daya terima memiliki fluktuasi yang naik-turun, hal ini dikarenakan pada kedua wilayah tersebut terdapat bangunan yang menghalangi propagasi radio.*

**Kata kunci:** Radio Pancar Ulang, Level Daya Terima, Multipath Loss, Analysis Factor

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala limpahan berkah dan rahmat-Nya sehingga tugas skripsi yang berjudul “ANALISA PROPAGASI KOMUNIKASI RADIO PADA KANAL VHF 2M BAND UNTUK RADIO PANCAR ULANG MENGGUNAKAN METODE ANALYSIS FACTOR DI KAMPUS II ITN MALANG” dapat terselesaikan dengan baik.

Pembuatan skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat akhir kelulusan pendidikan jenjang Strata I di Institut Teknologi Nasional Malang.

Terima kasih yang mendalam penulis haturkan kepada Allah SWT dan kedua Orang tua yang telah berjasa membentuk kepribadian penulis, khususnya memberikan inspirasi yang kuat serta dukungan dan doa yang tiada henti. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT selaku rektor ITN Malang.
2. Bapak Ir. Anang Subardi, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Bapak M. Ibrahim Ashari, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
4. Bapak Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
5. Ibu Irmalia Suryani Faradia, ST, MT\_ selaku Dosen Pembimbing I
6. Bapak Michael Ardita, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sebuah kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan penelitian ini.

Akhir kata penulis mohon maaf kepada semua pihak jika dalam proses pembuatan skripsi ini penulis melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Semoga Allah SWT. selalu meridhoi dan memberi jalan yang terbaik bagi kita semua.  
Amin.

Malang, Agustus 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	1
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Metodologi Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1. Progopagasi Gelombang Radio .....	5
2.2. Radio Pancar Ulang.....	6
2.3. Path Loss .....	8
2.4. EIRP (Effective Is Otropically Radiated Power) .....	9
2.5. Receive Signal Level.....	11
2.6. Multipath Fading .....	11
2.7. Google Earth Pro .....	14



2.8. Spectrum Analyzer .....	15
2.9. Spectrum Analyser Logger/Reader .....	15
2.10. Kabel Coax RG-58/U .....	16
2.11. Radio Transceiver .....	18
2.12. GPS (Global Positioning System).....	19
<b>BAB III OBSERVASI DAN PENGUKURAN .....</b>	<b>21</b>
3.1. Blok Diagram .....	22
3.2. Diagram Alir Sistem Analisa .....	23
3.3. Diagram Alir Melakukan Pengukuran .....	24
3.4. Perencanaan Pengukuran.....	25
3.4.1. Durasi Pengukuran .....	25
3.4.2. Penentuan Lokasi Pengukuran .....	25
3.4.3. Penentuan Lokasi Pengukuran .....	28
3.5. Metode Pengukuran.....	30
3.6. Melakukan Pengukuran.....	30
3.7. Metode Pengolahan Data .....	31
3.7.1. Jarak dan Kantur Tanah.....	31
3.7.2. Level Daya Terima.....	32
3.7.3. Multipath Fading .....	32
3.8. Analisis Data .....	33
3.9. Software SPSS.....	34
3.9.1. Tampilan Awal Program .....	34
3.9.2. Variabel View .....	35
3.9.3. Data View.....	35

3.9.4. Memulai Analisa dengan Metode Analysis Factor .....	36
3.9.5. Memilih Variabel Keluran Yang Diinginkan.....	37
3.9.6. Mengatur Hasil Keluran .....	38
3.9.7. Hasil Analisa .....	39
<b>BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN ANALISA.....</b>	<b>40</b>
4.1. Level Daya Terima.....	40
4.1.1. Hasil Pengukuran Level Daya Terima untuk Daerah Barat Dengan Fungsi Jarak.....	40
4.1.2 Gambar Titik Lokasi Pengukuran Beserta Sudut Elavasi .....	41
4.1.3. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor ....	46
4.1.4. Hasil Pengukuran Level Daya Terima untuk Daerah Utara Dengan Fungsi Jarak .....	47
4.1.5. Gambar Titik Lokasi Pengukuran Beserta Sudut Elevasi .....	49
4.1.6. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor ....	52
4.1.7. Hasil Pengukuran Level Daya Terima untuk Daerah Timur Dengan Fungsi Jarak .....	53
4.1.8. Gambar Titik Lokasi Pengukuran Beserta Sudut Elevasi .....	55
4.1.9. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor ....	59
4.1.10. Hasil Pengukuran Level Daya Terima untuk Daerah Selatan Dengan Fungsi Jarak.....	60
4.1.11. Gambar Titik Lokasi Pengukuran Beserta Sudut	

Elevasi .....	61
4.1.12. Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor .....	65
4.1.13. Hasil Pengukuran Level Daya Terima untuk Daerah Utara II Dengan Fungsi Jarak.....	66
4.1.14. Gambar Lokasi Titik Pengukuran .....	68
4.1.15. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor ....	69
4.1.16. Hasil Pengukuran Level Daya Terima untuk Daerah Timur II Dengan Fungsi Jarak.....	70
4.1.17. Gambar Titik Lokasi Pengukuran .....	73
4.1.18. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor ....	73
4.2. Multipath Fading .....	75
4.2.1. Hasil Pengukuran Multipath Fading untuk Daerah Barat Dengan Fungsi Jarak.....	75
4.2.2. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor ....	77
4.2.3. Hasil Pengukuran Multipath Fading untuk Daerah Utara Dengan Fungsi Jarak .....	78
4.2.4. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor ....	80
4.2.5. Hasil Pengukuran Multipath Fading untuk Daerah Timur Dengan Fungsi Jarak .....	81
4.2.6. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor ....	82
4.2.7. Hasil Pengukuran Multipath Fading untuk Daerah Selatan Dengan Fungsi Jarak.....	83
4.2.8. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor...	85
4.2.9. Hasil Pengukuran Multipath Fading untuk Daerah	

Utara II Dengan Fungsi Jarak.....	86
4.2.10. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor ....	90
4.2.11. Hasil Pengukuran Multipath Fading untuk Daerah	
Timur II Dengan Fungsi Jarak.....	91
4.2.12. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor ....	95
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>97</b>
5.1. Kesimpulan.....	97
5.2. Saran.....	98

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mekanisme Propagasi Gelombang Radio.....	6
Gambar 2.2	Cara Kerja Radio Pancar Ulang.....	7
Gambar 2.3	Multipath Fading .....	12
Gambar 2.4	Fading Terhadap Jarak.....	13
Gambar 2.5	Google Earth Pro .....	14
Gambar 2.6	Spectrum Analyzer .....	15
Gambar 2.7	Spectrum Analyzer Logger/Reader .....	16
Gambar 2.8	Kabel Coax RG-58/U .....	17
Gambar 2.9	Blok Diagram Transmitter.....	18
Gambar 2.10	GPS (Global Positioning System) .....	20
Gambar 3.1	Blok Diagram Sistem Analisa Propagasi.....	22
Gambar 3.2	Diagram Alir Sistem Analisa.....	23
Gambar 3.3	Diagram Alir Melakukan Pengukuran.....	24
Gambar 3.4	Titik Maksimal Pengukuran Arah Barat.....	25
Gambar 3.5	Titik Maksimal Pengukuran Arah Utara.....	26
Gambar 3.6	Titik Maksimal Pengukuran Arah Timur .....	26
Gambar 3.7	Titik Maksimal Pengukuran Arah Selatan.....	27
Gambar 3.8	Titik Maksimal Pengukuran Arah Utara II.....	27
Gambar 3.9	Titik Maksimal Pengukuran Arah Timur II.....	28
Gambar 3.10	Halaman Kerja Awal SPSS .....	34
Gambar 3.11	Halaman Tab Variable View .....	35
Gambar 3.12	Halaman Tab Data View .....	36

Gambar 3.13	Halaman Memulai Analisa .....	36
Gambar 3.14	Halaman Pemrosesan Variable .....	37
Gambar 3.15	Halaman Untuk Memilih Hasil Keluaran .....	38
Gambar 3.16	Halaman Pengaturan hasil Keluaran.....	38
Gambar 3.17	Halaman Hasil Keluaran Korelasi Matrik Metode Analysis Factor .....	39
Gambar 4.1	Lokasi Pengambilan Data Pada Wilayah Barat .....	41
Gambar 4.2	Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 1 ....	42
Gambar 4.3	Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 2 ....	42
Gambar 4.4	Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 3 ....	43
Gambar 4.5	Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 4 ....	43
Gambar 4.6	Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 5 ....	44
Gambar 4.7	Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 6 ....	44
Gambar 4.8	Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 7 ....	45
Gambar 4.9	Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 8 ....	45
Gambar 4.10	Lokasi Pengambilan Data Pada Wilayah Utara.....	48
Gambar 4.11	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Utara Check Point 1 .....	49
Gambar 4.12	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Utara Check Point 2 .....	49
Gambar 4.13	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Utara Check Point 3 .....	50
Gambar 4.14	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Utara Check Point 4 .....	50
Gambar 4.15	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Utara Check Point 5 .....	51
Gambar 4.16	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Utara Check Point 6 .....	51
Gambar 4.17	Lokasi Pengambilan Data Pada Wilayah Timur.....	54
Gambar 4.18	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Timur Check Point 1 .....	55

Gambar 4.19	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Timur Check Point 2 .....	55
Gambar 4.20	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Timur Check Point 3 .....	56
Gambar 4.21	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Timur Check Point 4 .....	56
Gambar 4.22	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Timur Check Point 5 .....	57
Gambar 4.23	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Timur Check Point 6 .....	57
Gambar 4.24	Lokasi Pengambilan Data Pada Wilayah Selatan.....	60
Gambar 4.25	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 1.....	60
Gambar 4.26	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 2.....	61
Gambar 4.27	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 3.....	61
Gambar 4.28	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 4.....	62
Gambar 4.29	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 5.....	62
Gambar 4.30	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 6.....	63
Gambar 4.31	Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 7.....	63
Gambar 4.32	Lokasi Pengambilan Data Pada Wilayah Utara II .....	67
Gambar 4.33	Lokasi Pengambilan Data Pada Wilayah Timur II .....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tipe Area Model Okumura-Hata.....	9
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Wilayah Barat.....	40
Tabel 4.2	Korelasi Pada Analysis Factor.....	46
Tabel 4.3	KMO Pada Analysis Factor.....	46
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran Wilayah Utara .....	47
Tabel 4.5	Korelasi Pada Analysis Factor.....	52
Tabel 4.6	KMO Pada Analysis Factor.....	52
Tabel 4.7	Hasil Pengukuran Pada Wilayah Timur .....	53
Tabel 4.8	Korelasi Pada Analysis Factor.....	58
Tabel 4.9	KMO Pada Analysis Factor.....	58
Tabel 4.10	Hasil Pengukuran Wilayah Selatan .....	59
Tabel 4.11	Korelasi Pada Analysis Factor.....	64
Tabel 4.12	KMO Pada Analysis Factor.....	64
Tabel 4.13	Hasil Pengukuran dan Perhitungan Pada Wilayah Utara II Dengan Mobile Antenna.....	65
Tabel 4.14	Hasil Pengukuran dan Perhitungan Pada Wilayah Utara II Tanpa Mobile Antenna .....	65
Tabel 4.15	Korelasi Pada Analysis Factor.....	67
Tabel 4.16	KMO Pada Analysis Factor.....	67
Tabel 4.17	Korelasi Pada Analysis Factor.....	68
Tabel 4.18	KMO Pada Analysis Factor.....	68
Tabel 4.19	Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Pada Wilayah	



	Timur II Dengan Mobile Antenna .....	69
Tabel 4.20	Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Pada Wilayah Timur II Tanpa Mobile Antenna .....	69
Tabel 4.21	Korelasi Pada Analysis Factor .....	71
Tabel 4.22	KMO Pada Analysis Factor .....	71
Tabel 4.23	Korelasi Pada Analysis Factor .....	72
Tabel 4.24	KMO Pada Analysis Factor .....	72
Tabel 4.25	Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Barat .....	73
Tabel 4.26	Korelasi Pada Analysis Factor .....	74
Tabel 4.27	KMO Pada Analysis Factor .....	75
Tabel 4.28	Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Utara .....	75
Tabel 4.29	Korelasi Pada Analysis Factor .....	77
Tabel 4.30	KMO Pada Analysis Factor .....	77
Tabel 4.31	Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Timur .....	78
Tabel 4.32	Korelasi Pada Analysis Factor .....	80
Tabel 4.33	KMO Pada Analysis Factor .....	80
Tabel 4.34	Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Selatan .....	81
Tabel 4.35	Korelasi Pada Analysis Factor .....	82
Tabel 4.36	KMO Pada Analysis Factor .....	83
Tabel 4.37	Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Utara II Dengan Mobile Antenna .....	83
Tabel 4.38	Hasil Pengukuran Multipath Fading pada Wilayah Utara II Tanpa Mobile Antenna .....	84
Tabel 4.39	Korelasi Pada Analysis Factor .....	86

Tabel 4.40	KMO Pada Analysis Factor .....	86
Tabel 4.41	Korelasi Pada Analysis Factor .....	87
Tabel 4.42	KMO Pada Analysis Factor .....	87
Tabel 4.43	Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Timur II Dengan Mobile Antenna.....	88
Tabel 4.44	Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Timur II Tanpa Mobile Antenna .....	88
Tabel 4.45	Korelasi Pada Analysis Factor.....	91
Tabel 4.25	KMO Pada Analysis Factor .....	91
Tabel 4.25	Korelasi Pada Analysis Factor.....	91
Tabel 4.25	KMO Pada Analysis Factor .....	91

## DAFTAR GRAFIK

Grafik4.1	Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Barat Dengan Fungsi Jarak .....	40
Grafik4.2	Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Utara Dengan Fungsi Jarak .....	47
Grafik4.3	Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Timur Dengan Fungsi Jarak .....	53
Grafik4.4	Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Selatan Dengan Fungsi Jarak .....	59
Grafik 4.5	Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Utara II Menggunakan Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak .....	65
Grafik 4.6	Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Utara II Tanpa Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak .....	66
Grafik 4.7	Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Timur II Tanpa Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak .....	69
Grafik 4.8	Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Timur II Tanpa Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak .....	70
Grafik 4.9	Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Barat Dengan Fungsi Jarak.....	73

Grafik 4.10	Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Utara Dengan Fungsi Jarak.....	76
Grafik4.11	Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Timur Dengan Fungsi Jarak.....	78
Grafik4.12	Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Selatan Dengan Fungsi Jarak.....	81
Grafik4.13	Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Utara II Menggunakan Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak.....	84
Grafik4.14	Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Utara II Tanpa Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak .....	84
Grafik4.15	Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Timur II Menggunakan Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak.....	88
Grafik4.16	Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Timur II Tanpa Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak .....	89

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang Masalah

Radio Pancar Ulang (RPU) pada kanal VHF (*Very High Frequency*) yang terdapat di kampus II ITN Malang belum sepenuhnya digunakan oleh badan atau organisasi masyarakat yang memerlukan suatu komunikasi untuk bertukar informasi. Dan atau belum adanya data yang baik sebagai landasan untuk mengetahui bagaimana karakteristik propagasi dari Radio Pancar Ulang tersebut.

Pengguna Radio Pancar Ulang saat ini hanya sebatas Satpam sebagai media komunikasi pada saat patroli dan *Network Operation Center* (NOC) di kampus II ITN Malang. Yang mana Radio Pancar Ulang ini sebelumnya diperuntukkan untuk Linmas daerah Tasik Madu. Karena jarak jangkauan yang tidak begitu jauh karena (RPU) ini belum di observasi lebih mendalam lagi untuk dikoreksi ulang.

Saat ini penggunaan komunikasi pada kanal VHF cukup banyak digunakan oleh masyarakat umum, tidak hanya dikalangan militer, kepolisian, penyelamatan (SAR), pemadam kebakaran dan atau Posko Keamanan yang terdiri dari Linmas (Hansip) yang berada pada sekitar Radio Pancar Ulang. Radio komunikasi ini dapat dijadikan sebagai media komunikasi sebagai pengawasan pembangunan, pertukaran informasi yang cepat, dan (*Radio Base Development and Disaster Risk Reduction*) dan atau dapat digunakan oleh badan militer pada saat terjadi kondisi darurat.

Institut Teknologi Nasional Malang adalah perguruan tinggi yang menyelenggarakan pendidikan akademik atau vokasi dalam sekelompok disiplin ilmu pengetahuan dan teknologi. Yang mana sebagai perguruan tinggi teknologi nasional memiliki Radio Pancar Ulang pada Kanal VHF, *Transmit* 162.020 MHz, *Receive* 152.020 MHz, dengan daya pancar sebesar 3 Watt.

Terdapat beberapa hal yang perlu dianalisa seperti Level daya terima dan *Multipath Fading* dalam propagasi ini, hal ini untuk mengetahui karakteristik model propagasi komunikasi yang dapat digunakan sebagai acuan oleh badan atau lembaga yang memerlukan layanan pada Radio Pancar Ulang di kampus II ITN Malang.

Karena latar belakang tersebut, penulis mengemukakan sebuah ide “**Analisa Propagasi Komunikasi Radio Pada Kanal VHF 2M Band Untuk Radio Pancar Ulang Menggunakan Metode Analysis Factor Di Kampus II ITN Malang**”.

## 2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana menganalisa *Level* daya terima dan *Multipath Fading* pada Radio Pancar Ulang yang terdapat pada kampus II ITN Malang.
2. Bagaimana pengaruh hubungan suatu jarak dan letak geografis terhadap *Level* daya terima dan *Multipath Fading*.

## 3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan Untuk :

1. Mengetahui berapa besar pengaruh ketinggian tanah, dan jarak terhadap *Level* daya terima.
2. Menganalisa *Multipath Fading* terhadap jarak dan ketinggian.
3. Mengetahui bagaimana karakteristik propagasi RPU.

## 4. Batasan Masalah

Supaya dalam analisa propagasi mengarah sesuai tujuan yang di inginkan, maka dalam pembahasan dibatasi oleh beberapa hal :

1. Peralatan yang digunakan pada penelitian adalah : Radio Handy Talky SMP 328P, Radio Pancar Ulang milik ITN Malang, *Spectrum Analyzer*, GPS (*Global Positioning System*), *Google Earth* dan *Laptop/Komputer*.
2. Hal-hal yang akan dianalisa meliputi : *level* daya terima dan *Multipath Fading*.
3. Untuk tempat observasi analisa berada dari pusat radio pancar ulang. Analisa ini meliputi daerah Utara, Timur, Selatan dan Barat, untuk mengetahui suatu hasil dari kondisi daerah yang berbeda dengan radius rata-rata maksimum kurang lebih 7 Km.
4. Metode analisa yang digunakan adalah metode *Analysis Factor* pada korelasi matrik dan KMO. Menggunakan perangkat lunak SPSS v.21 sebagai pengukuran *Analysis Factor*.

## **5. Metodologi Penelitian**

Metode penelitian dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

### **1. Studi Literatur**

Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan mencari bahan-bahan kepustakaan dan referensi dari berbagai sumber sebagai landasan teori yang ada hubungannya dengan permasalahan pada analisa propagasi.

### **2. Analisa Kebutuhan Penelitian**

Data dan informasi yang telah diperoleh akan dianalisa agar didapatkan kategori-kategori yang harus dilakukan pada analisa yang dibuat.

### **3. Observasi dan Implementasi**

Berdasarkan data dan informasi yang telah diperoleh serta analisa kebutuhan penelitian, akan dijadikan acuan dalam melakukan observasi yang menggambarkan mekanisme dari analisa yang dibuat.

### **4. Pengukuran dan Evaluasi**

Setelah mencari beberapa tahap mulai dari pengumpulan data, pada tahap ini hasil analisa yang telah selesai dibuat akan di ukur berdasarkan lokasi pada tiap sudut dan akan dilakukan koreksi dan penyempurnaan jika diperlukan.

## **6. Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dan memahami pembahasan penulisan karya skripsi ini, sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

**1. BAB I : Pendahuluan**

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

**2. BAB II : Tinjauan Pustaka**

Membahas tentang dasar teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan penelitian.

**3. BAB III: Observasi dan Pengukuran**

Berisi tentang hasil observasi yang dilakukan pada suatu daerah untuk menghasilkan rata-rata geografis suatu wilayah dan jarak terhadap daya terima.

**4. BAB IV: Hasil Pengukuran dan Analisa**

Berisi tentang pembahasan mengenai hasil pengukuran yang dilakukan pada observasi di lapangan dan menganalisa data berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan.

**5. BAB V : Penutup**

Berisi tentang semua kesimpulan yang berhubungan dengan penulisan skripsi, dan saran yang digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan program selanjutnya.



## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1. Pendahuluan**

Pada bab ini akan diterangkan mengenai beberapa teori penunjang yang digunakan untuk analisa propagasi radio kanal VHF. Pembahasan pada bab ini meliputi :

1. Propagasi Gelombang Radio
2. Radio Pancar Ulang
3. Path Loss
4. EIRP
5. Receive Signal Level
6. Multipath Fading
7. Analysis Factor
8. Google Earth Pro
9. Spectrum Analyzer
10. Spectrum Analyzer Logger/Reader
11. Kabel Coax RG-58/U
12. Radio Transceiver
13. GPS (Global Positioning System)

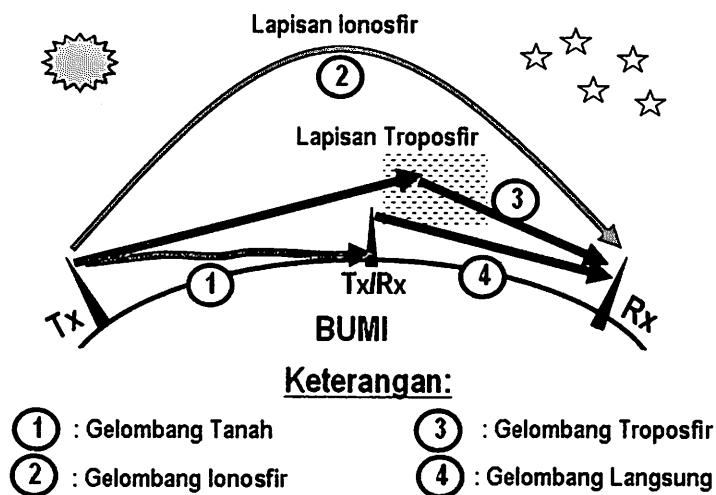
#### **2.2. Propagasi Gelombang Radio**

Makna inti dari propagasi suatu gelombang radio adalah menyebarkan (transmisi) gelombang elektromagnetik di udara bebas. Gelombang dapat merambat melalui berbagai medium, antara lain: Padat, cair, dan udara.

Seperti kita ketahui bahwa permukaan bumi dapat mengubah propagasi suatu gelombang, dengan demikian kondisi yang ideal dari ruang bebas dimana gelombang elektromagnetik dipancarkan dapat kita asumsikan. Dengan kita anggap bahwa daya sebesar  $P$  Watt diradiasikan atau dipancarkan dari suatu antenna pemancar di udara bebas ke segala penjuru dalam bentuk yang seragam.

Dengan beberapa pertimbangan teknis dan terutama ekonomis, untuk komunikasi pentransmisi gelombang dalam jarak yang jauh, akan lebih efisien apabila menggunakan udara bebas sebagai media transmisinya. Hal ini memungkinkan karena gelombang radio atau RF (*radio frequency*) akan diradiasikan oleh antena sebagai *matching device* antara sistem pemancar dan udara bebas dalam bentuk radiasi gelombang elektromagnetik. Gelombang ini merambat atau berpropagasi melalui udara dari antena pemancar ke antena penerima yang jaraknya bisa mencapai beberapa kilometer, bahkan ratusan sampai ribuan kilometer.

Pada gambar dibawa ini akan dijelaskan beberapa jenis lintasan propagasi yang merupakan mekanisme perambatan gelombang radio di udara bebas.

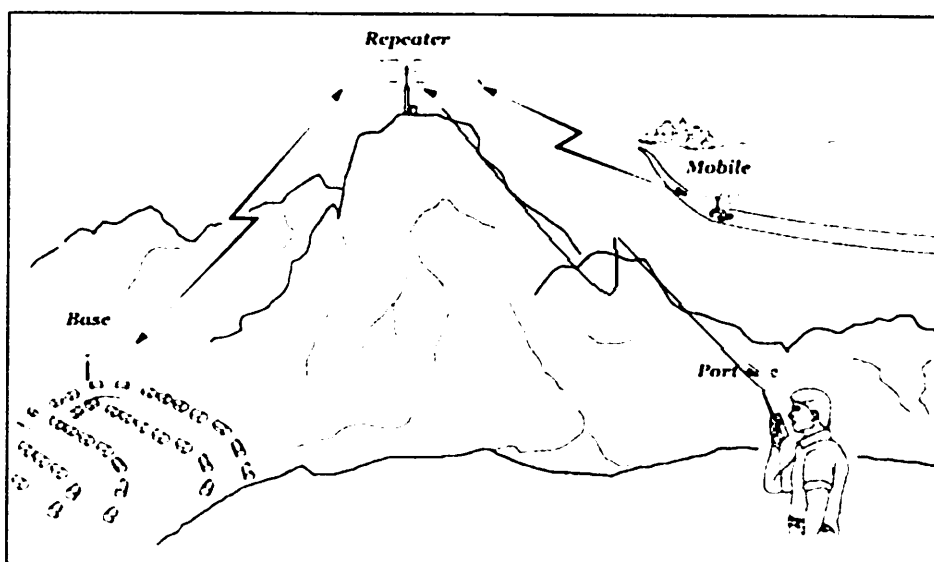


Gambar 2.1

### Mekanisme Propagasi Gelombang Radio

#### 2.3. Radio Pancar Ulang

Radio Pancar Ulang adalah sebuah stasiun untuk menerima sinyal yang masuk dan mengirimnya kembali pada frekuensi yang berbeda. Tujuan utama radio pancar ulang adalah memperluas jangkauan operasi dari stasiun bergerak, atau stasiun di daerah rendah atau di daerah terpencil di mana komunikasi simplex biasanya tidak mungkin. Juga dapat digunakan sebagai *channel* kontak panggilan sebelum beralih ke frekuensi simpleks.



Gambar 2.2

### Cara Kerja Radio Pancar Ulang

Radio pancar ulang atau *repeater* tidak lain adalah suatu stasiun *radio relay*. Perangkat pancar ulang terdiri dari input penerima dan output pemancar yang satu sama lain dihubungkan dan di tune pada 2 (dua) frekuensi yang berbeda pada pita frekuensi (*frequency band*) yang sama-sama VHF. Apabila pesawat penerima menerima sinyal pada frekuensi input misalnya 148.740 MHz, pada saat yang bersamaan memancarkan ulang sinyal tersebut pada frekuensi output, misalnya pada frekuensi 148.140 MHz atau dipisahkan dengan frekuensi 600 kHz. Dengan cara ini suatu stasiun pancarulang bisa menghubungkan 2 stasiun bergerak, tanpa bantuan stasiun pancarulang tersebut tidak bisa berkomunikasi secara langsung satu sama lain karena adanya halangan berupa bangunan gedung atau gunung atau penghalang lain yang menghambat rambatan gelombang radio.

Suatu sistem pancarulang pada satu pita frekuensi dapat dihubungkan dengan pancar ulang pada band frekuensi lain. Misalnya pancar ulang band VHF yang dihubungkan dengan band UHF atau dapat menerima pada frekuensi 148.740 MHz dan memancar pada 148.140 MHz, sementara itu juga dapat menerima pada 438.500 MHz dan memancar pada 433.500 MHz. Jika sinyal diterima pada 148.740 atau pada 438.500 maka sinyal tersebut akan dipancarulangkan pada 148.140 maupun pada 433.500. Sistem seperti ini disebut *crosslinked repeaters*. Radio pancar ulang juga

sangat berguna untuk komunikasi darurat lainnya, misalnya dalam bantuan komunikasi bencana alam atau gangguan keamanan lainnya.

#### 2.4. Path Loss

*Path loss* (pelemahan atau *path*) adalah pengurangan kepadatan daya (atenuasi) dari gelombang elektromagnetik karena menyebar melalui suatu ruang. *Path loss* merupakan komponen utama dalam analisis dan desain *link budget* sistem telekomunikasi. Istilah ini umumnya digunakan dalam komunikasi nirkabel dan sinyal propagasi. *Path loss* terjadi karena banyak efek, seperti *Free space loss*, refraksi, difraksi, refleksi, dan penyerapan. *Path loss* juga dipengaruhi oleh kontur medan, lingkungan (perkotaan atau pedesaan, vegetasi dan dedaunan), Media propagasi (udara kering atau lembab), jarak antara pemancar dan penerima, dan tingginya dan lokasi antenna.

*Path loss* biasanya meliputi kerugian propagasi yang disebabkan oleh suatu penghalang (bangunan, pengunungan, dan juga dedaunan) yang berada pada lintasan gelombang radio di ruang bebas, *absorbtion*/penyerapan biasanya disebut dengan *loss penetration*, pada saat sinyal melewati suatu media yang tidak transparan, difraksi merupakan kejadian dimana gelombang radio disebarkan oleh suatu benda padat, dan juga beberapa kerugian yang disebabkan oleh fenomena lain. Sinyal yang dipancarkan oleh suatu pemancar mungkin melintasi beberapa jalur lintasan, efek ini disebut dengan *Multipath*. *Multipath* adalah gabungan dari gelombang radio yang diterima oleh antenna penerima, sehingga sinyal yang diterima bervariasi. *Path loss* untuk *free space area* dirumuskan sebagai berikut.

$$L_{FS} = 20 \text{ Log } (D) + 20 \text{ Log } (f) + 32.44 \dots\dots\dots(2-1)$$

Keterangan:

$L_{FS}$  = Path Loss (dB)

$D$  = Jarak pemancar dan penerima (Km)

$f$  = Frekuensi yang digunakan (MHz)

*Hata Path Loss Models* adalah model *path loss* yang sering digunakan oleh berbagai industri untuk membangun radio komunikasi, model ini memiliki beberapa cakupan wilayah, antara lain *urban (small city)*, *suburban*, *large city* dan *rural area (open area)*, yang mana pada suatu wilayah terdapat struktur bangunan, pegunungan dan atau pepohonan. Model ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$L_{hata} = 69.55 + 26.16 \log_{10}(f_{MHz}) - 13.82 \log_{10}(h_b) - a(h_m) + [44.9 - 6.55 \log_{10}(h_b)] \log_{10}(d_{km}) - K \dots\dots\dots (2-2)$$

Dimana:

Tabel 2.1

Tipe Area Model Okumura-Hata

Type of Area	a(hm)	K
Open Area	[1.1Log <sub>10</sub> (f <sub>MHz</sub> ) - 0.7]h <sub>m</sub> - [1.56Log <sub>10</sub> (f <sub>MHz</sub> ) - 0.8]	4.78[Log <sub>10</sub> (f <sub>MHz</sub> )] <sup>2</sup> - 18.33Log <sub>10</sub> (f <sub>MHz</sub> ) + 40.94
Sub Urban		2[Log <sub>10</sub> (f <sub>MHz</sub> /28)] <sup>2</sup> = 5.4
Small City		0
Large City	3.2[Log <sub>10</sub> (11.75h <sub>m</sub> )] <sup>2</sup> - 4.97	0

Keterangan:

$d$  = Jarak pemancar dengan penerima (Km)

$h_b$  = Tinggi *base station* diatas permukaan tanah (m)

$h_m$  = Tinggi *mobile station* diatas permukaan tanah (m)

$f_{MHz}$  = Frekuensi yang digunakan (MHz)

## 2.5. EIRP

Dalam sistem komunikasi radio, EIRP (*Effective/Equivalent Isotropically Radiated Power*) adalah jumlah daya yang terdapat pada antena isotopik yang mendistribusikan sinyal ke segala arah akan memancarkan untuk menghasilkan kerapatan daya puncak yang diamati dalam arah penguatan antena yang maksimum. EIRP dapat memperhitungkan kerugian di saluran transmisi dan konektor dan juga

termasuk penguatan antena. EIRP sering dinyatakan dalam *decibel* yang mengacu pada kekuatan daya antena. EIRP memungkinkan perbandingan antara emitter yang berbeda terlepas dari jenis, ukuran atau bentuk. EIRP memungkinkan untuk menghitung daya dan nilai-nilai kekuatan medan.

$$EIRP = P_T - L_C + G_a \dots\dots\dots(2-3)$$

Keterangan:

$P_T$  = Power yang ditransmisikan

$L_C$  = Redaman oleh kabel

$G_a$  = Penguatan antena

*Desible* adalah cara yang mudah untuk megekspresikan rasio antara dua kualitas, dBm menggunakan referensi dari 1mW dan dBW menggunakan referensi dari 1W.

$$dBm = 10\text{Log} \left( \frac{\text{Power Out}}{1mW} \right) \dots\dots\dots(2-4)$$

$$dBW = 10\text{Log} \left( \frac{\text{Power Out}}{1W} \right) \dots\dots\dots(2-5)$$

Keterangan:

$dBm$  = Desibel dalam mili Watt

$dBW$  = Desibel dalam Watt

$Power Out$  = Power yang dikeluarkan

EIRP digunakan untuk memperkirakan jangkauan layanan *transmitter*, dan untuk mengkoordinasikan pemancar pada frekuensi yang sama sehingga daerah cakupan mereka tidak tumpang tindih.

## 2.6. Receive Signal Level

RSL (*Receive Signal Level*) adalah level sinyal yang diterima pada penerima. Nilai RSL dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$R_{SL} = EIRP - L_{Propagasi} + G_{Rx} - L_{Rx} \dots \dots \dots (2-6)$$

Dimana:

$EIRP$  = *Effective Isotropically Radiated Power* (dBm)

$L_{Propagasi}$  = Rugi-rugi lintasan propagasi (dBm)

$G_{Rx}$  = Penguatan antena penerima (dBi)

$L_{Rx}$  = Redaman pada pemancar / *feeder loss* (dB)

## 2.7. Multipath Fading

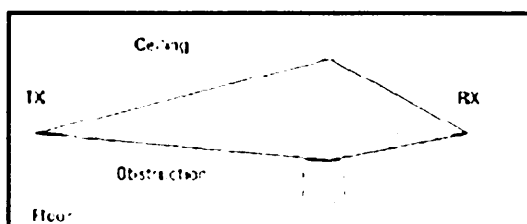
*Multipath Fading* terjadi ketika sinyal frekuensi *radio* (RF) mengambil jalur berbeda dari suatu sumber ke tujuan/penerima. Sebagian dari sinyal langsung ke tujuan sedangkan bagian lain terlebih dahulu memantul ke penghalang. Sebagai hasilnya, sebagian sinyal menempuh jarak yang lebih jauh dan mengalami penundaan. *Multipath Fading* adalah suatu bentuk gangguan atau interferensi sinyal RF yang timbul ketika sinyal memiliki lebih dari satu jalur dari *transmitter* ke penerima.

Adanya objek yang menyebabkan pantulan dan hamburan pada saluran mengakibatkan berkurangnya energi sinyal pada amplitudo dan fasa. Sinyal yang diterima merupakan resultan dari sinyal LOS dan pantulan, atau sering kali hanya merupakan resultan dari sinyal pantulan. Efek ini menjadikan sinyal yang diterima di penerima bervariasi yang mengakibatkan fluktuasi sinyal sehingga terjadi *fading* dan distorsi. Propagasi *multipath* juga mengakibatkan perbedaan waktu yang menyebabkan timbulnya intersymbol interferensi.

Suatu antena sumber meradiasikan energi RF pada lebih dari satu arah tertentu. Sinyal *Line Of Sight* dan sinyal hasil pemantulan yang bertemu di antena

penerima seperti yang terlihat pada gambar 2.3 menyebabkan munculnya *multipath fading* :

1. Sinyal RF hasil pemantulan menempuh jarak yang lebih jauh dan tiba lebih lama dibanding sinyal RF *Line Of Sight*.
2. Sinyal yang dipantulkan mengalami rugi-rugi energi yang lebih besar karena jarak transmisi yang lebih panjang.
3. Sinyal mengalami rugi-rugi akibat pemantulan.
4. Gelombang yang diinginkan dikombinasikan dengan banyak gelombang pantul di penerima.
5. Ketika gelombang yang berbeda digabungkan, akan menyebabkan terjadinya distorsi dan mempengaruhi kemampuan *decoding receiver*. Meskipun kuat sinyal tinggi, tetapi kualitas sinyal rendah.
6. Gelombang pantul akan berbeda posisi dengan gelombang yang tidak dipantulkan.



Gambar 2.3

### Gambar Multipath Fading

Waktu tunda/*delay Multipath* menyebabkan sinyal informasi menjadi tumpang tindih, yang menyebabkan kebingungan pada *receiver*. Jika *delay* cukup besar, dapat terjadi kesalahan pada paket. Penerima tidak bisa membedakan simbol dan menginterpretasikannya dengan bit yang tepat. Stasiun tujuan mendeteksi terjadinya kesalahan melalui *Error Control Coding*. Sebagai respon terhadap kesalahan bit, stasiun penerima tidak mengirimkan sinyal *acknowledgement* (pengakuan) pada stasiun pengirim. Pengirim akan secepatnya memancarkan kembali sinyal itu setelah memperoleh akses kembali pada medium. Oleh karena re-transmisi, menurunkan *throughput* pemakai jika interferensi *multipath* yang terjadi cukup besar. Jika letak antena diubah, pemantulan juga berubah, yang mengurangi peluang munculnya interferensi *multipath*. Pada suatu lingkungan *multipath*, sinyal *null points* terletak



pada daerah tersebut. Jarak rambat gelombang, pemantulannya, dan letak dari *multipath null* yang timbul didasarkan pada panjang gelombang sinyal. Jika frekuensi berubah, demikian juga panjang gelombang.

Dengan kata lain fading diakibatkan oleh kondisi geometri dan meteorologi lingkungan. Fading menyebabkan suatu kondisi dimana sinyal yang diterima terlalu buruk untuk dilakukan pemrosesan sinyal.

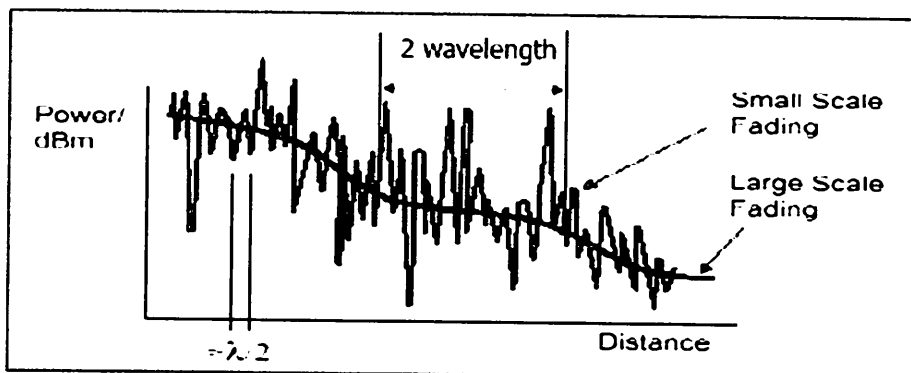
Masalah yang diakibatkan fading ada dua macam yaitu penurunan dan fluktuasi sinyal. Fading dibagi atas 2 jenis yaitu:

a. Large Scale Fading

Large scale fading terjadi karena adanya redaman sebagai fungsi jarak, dan shadowing karena obstacle oleh obyek yang besar (gedung dan gunung).

b. Small Scale Fading

Small Scale Fading terjadi karena penjumlahan yang konstruktif dan destruktif dari komponen-komponen lintasan jamak antara pemancar dan penerima.

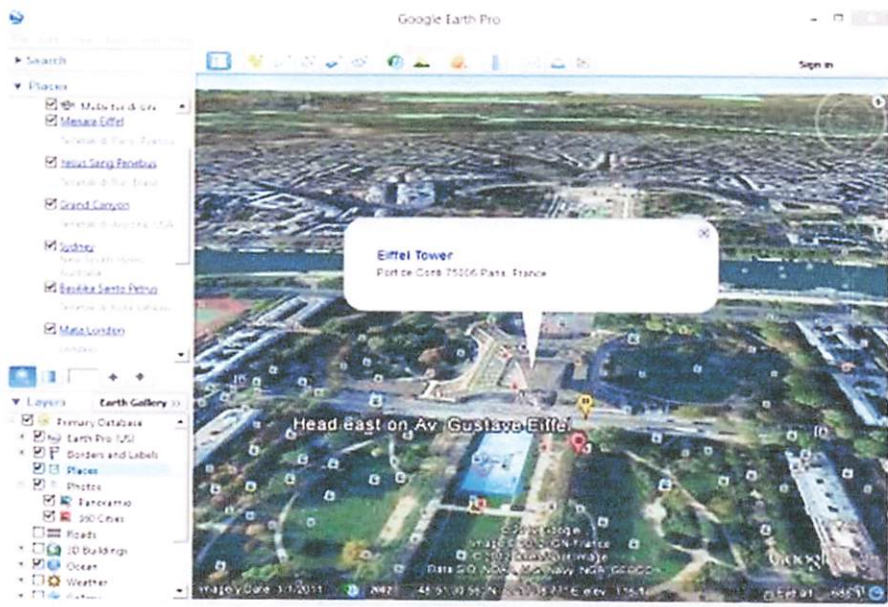


Gambar 2.4

Fading Terhadap Jarak

## 2.8. Google Earth Professional

Google Earth merupakan sebuah program globe virtual yang sebenarnya disebut *Earth Viewer* dan dibuat oleh Keyhole, Inc. Program ini memetakan bumi dari superimposisi gambar yang dikumpulkan dari pemetaan satelit, fotografi udara dan globe Gistem Informasi geografis 3D. Tersedia dalam tiga lisensi berbeda: Google Earth, sebuah versi gratis dengan kemampuan terbatas. Google Earth Plus , yang memiliki fitur tambahan dan Google Earth Pro, yang digunakan untuk penggunaan komersial. Google Earth Pro software pencitraan bumi yang dapat menampilkan seluruh permukaan bumi secara realtime. Adapun Fitur-fitur Google Earth Pro diantaranya : Pembesaran tingkat tinggi (hanya terdapat dalam versi pro). Detail tempat dan wilayah. Akurat dan cepat. Menampilkan data hingga nama jalan tersembunyi.



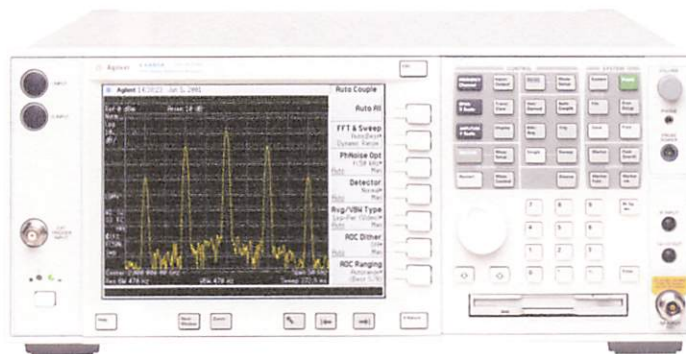
Gambar 2.5

Google Earth Pro

## 2.9. Spectrum Analyzer

Spectrum analyzer adalah sebuah alat ukur yang digunakan untuk mengetahui distribusi energi dari suatu spectrum frekuensi dari sebuah sinyal listrik yang diukur. Dengan mengetahui distribusi energi sepanjang spektrum frekuensi, maka akan diperoleh informasi yang lainya seperti : lebar bidang frekuensi (bandwidth), efek berbagai jenis modulasi, pembangkitan sinyal yang palsu. Spectrum Analyzer juga sangat bermanfaat dalam perencanaan dan pengujian rangkaian radio frekuensi.

Kebutuhan akan penggunaan alat ukur spectrum analyzer di indonesia masih cukup tinggi, terutama pada perusahaan-perusahaan yang bergerak dibidang jasa telekomunikasi seperti: operator seluler, operator satelit, lembaga penelitian/laboratorium elektronika dan telekomunikasi, balai pengujian perangkat telekomunikasi serta lembaga pemerintah yang mempunyai wewenang untuk memonitor penggunaan frekuensi seperti Postel (Pos Telekomunikasi) dan DisHub (Dinas Perhubungan).



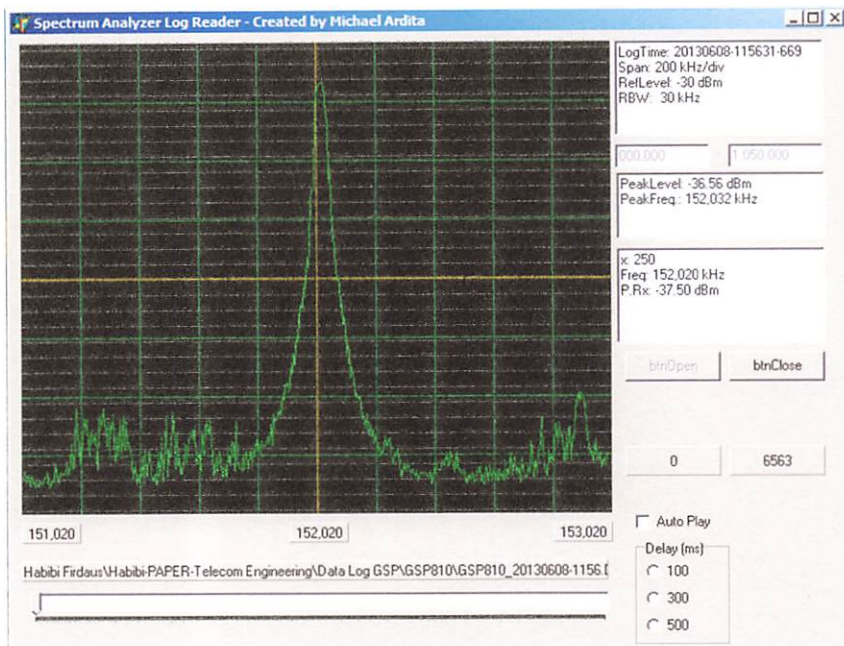
Gambar 2.6

Spectrum Analyzer

## 2.10. Spectrum Analyzer Logger/Reader

Spectrum Analyzer Logger/Reader adalah perangkat lunak yang dibuat dari perangkat lunak Delphi. Yang mana perangkat lunak ini digunakan untuk merekam data yang dihasilkan dari perangkat keras spectrum analyzer. Spectrum analyzer logger/reader ini dijalankan pada komputer atau laptop yang terhubung oleh kabel data ke perangkat keras spectrum analyzer. Perangkat lunak ini sangat mempermudah

dalam melakukan penelitian, sehingga peneliti tidak kesulitan untuk selalu melihat data yang setiap mili detik berganti-ganti. Dengan merekam data tersebut, peneliti dapat mencuplik data atau mengambil data keseluruhan mulai dari awal sampai akhir komunikasi itu berlangsung.



Gambar 2.7

### Spectrum Analyzer Logger/Reader

#### 2.11. Kabel Coax RG-58/U

Kabel coaxial adalah media penghantar atau transmitor yang bertugas menghantarkan setiap informasi yang telah diubah menjadi signal listrik.

Kabel Coaxial menghasilkan spectrum frekwensi yang lebih besar bila dibandingkan dengan kable twisted-pair. Kabel coaxial jaringan TV yang biasa dapat mensupport frekwensi 370 MHz. Sedangkan kabel coaxial terbaru yang sudah dikembangkan lebih baik seperti Hybrid Fiber Coax (HFC) dapat mensupport system dengan frekwensi 750 MHz atau 1.0000 MHZ.

Dari segi kapasitas, kabel coaxial dapat menghasilkan kapasitas 370-1.000 kali lebih besar dari sebuah kable twisted-pair. Dengan kapsitas sebesar ini, kabel coaxial dapat digunakan sebagai sarana pada sebuah jaringan broadband. Besarnya kapasitas



ini tergantung dari lokasi (standard yang berlaku di tempat tersebut). Pada system di Amerika Utara, setiap kanal TV kabel menggunakan bandwidth 6MHZ, sesuai dengan standard NTSC (National Television System Committee. Di Eropa, dengan standard PAL (Phase Alternate Line), bandwidth kanalnya ialah 8 MHz. Dengan bandwidth dan kapasitas yang lebih besar, kable coaxial juga akan mensupport system dengan service yang beragam, seperti voice, data, video dan multimedia.

Kabel coaxial juga menawarkan performance yang jauh lebih baik dari kabel twisted-pair, karena pelindung yang berupa ayaman tembaga pada kabel coaxial akan melindungi pusat kabel dari interferensi gelombang elektomagnetik yang berasal dari luar kabel, sehingga akan mengurangi terjadinya error/noise dan cross talk. Hal ini memungkinkan kabel coaxial untuk mencapai bit error rate sampai dengan 1/1.000.000.000. Intensitas error, noise dan crosstalk yang lebih kecil ini akan berdampak pada berkurangnya jumlah amplifier yang dibutuhkan untuk menguatkan sinyal yang lemah sepanjang jalur transmisi, dimana dengan menggunakan kabel coaxial amplifier hanya dibutuhkan setiap jarak 2,5 km.

Kabel Coaxial RG - 58A / U merupakan kabel coaxial kecil berwarna hitam mirip seperti kabel coaxial RG - 62A / U. Kabel coaxial RG - 58A / U ini menggunakan inti kabel berupa kabel tembaga tunggal, namun ada juga yang menggunakan kabel serabut. Kabel ini memiliki impedensi sebesar 50 Ohm.



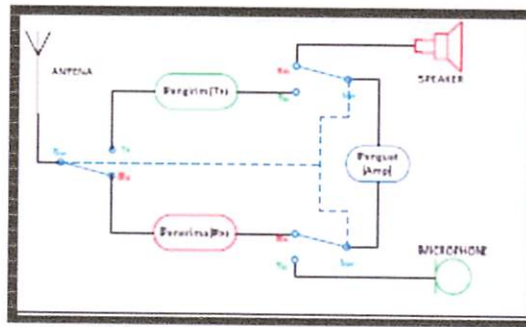
Gambar 2.8

Kabel Coax RG-58/U

## 2.12. Radio Transceiver

Radio Transceiver adalah suatu alat yang dapat memancarkan sekaligus menerima gelombang radio. Metode komunikasinya adalah half duplex, dimana sinyal informasi dapat mengalir dalam dua arah secara bergantian. Dengan kata lain, waktu untuk mengirim gelombang radio (Tx) berbeda dengan waktu untuk menerima gelombang radio (Rx).

Pada radio transceiver terdapat switch PTT (push to talk) yang berfungsi sebagai saklar untuk mengatur radio transceiver pada posisi Tx atau Rx. Jikalau PTT "ON", maka radio transceiver berada dalam keadaan pancar (memancarkan sinyal), sedangkan jika PTT "OFF" maka berada dalam keadaan terima (menerima sinyal). Gambar x menunjukkan blok diagram radio transceiver.



Gambar 2.9

### Blok Diagram Transmitter

Pada gambar 1, terdapat tiga blok utama yang menyusun rangkaian diagram radio transceiver, yaitu blok pemancar (Tx), blok penerima (Rx), dan blok penguat (Amp). Keadaan radio transceiver berada pada posisi Rx. Proses yang terjadi adalah masuknya sinyal informasi dari antena ke penerima. Kemudian, sinyal tersebut dikuatkan dan disalurkan ke loudspeaker atau ke headphone untuk didengar.

Jika saklar (Sw) ditekan, keadaan radio transceiver akan beralih dari posisi Rx ke posisi Tx. Pada keadaan ini, terjadi proses masuknya gelombang audio ke microphone. Microphone mengubah sinyal audio menjadi gelombang listrik, lalu menuju ke penguat untuk dikuatkan. Dalam penguat, getaran frekuensi rendah dari microphone dikuatkan dan hasilnya akan disalurkan ke bagian pemancar. Disini

frekuensi dimodulasi secara FM dan dipancarkan ke udara lewat antena. Cara kerja dari radio transceiver secara umum, adalah:

#### a. Transmitter

Pada saat memancar, saklar (Sw) berada pada posisi (Tx). Sinyal Suara yang berupa getaran berfrekuensi rendah diubah menjadi sinyal listrik oleh microphone. Kemudian disalurkan ke penguat tegangan. Tegangan dari frekuensi rendah tersebut dikuatkan dan disalurkan ke penguat daya yang akan menguatkan arus dari sinyal listrik. Kemudian hasil dari proses ini disalurkan ke modulator. Didalam modulator sinyal ini diproses dengan modulasi FM. Hasilnya gelombang termodulasi yang dikenal sebagai gelombang radio, dapat dipancarkan melalui antena.

#### b. Receiver

Pada saat menerima, saklar (Sw) berada pada posisi (Rx). Gelombang radio yang telah dipilih oleh lingkaran penala masuk ke dalam radio transceiver. Kemudian gelombang ini diteruskan ke detector. Disini terjadi proses deteksi atau proses demodulasi. Frekuensi carrier dipisahkan dari frekuensi aslinya. Frekuensi asli tersebut kemudian diteruskan ke penguat. Dalam penguat, tegangan sinyal dikuatkan agar diperoleh sinyal yang baik seperti yang diharapkan yaitu berupa informasi.

Output dari penguat tegangan ini disalurkan ke penguat daya. Tujuannya adalah untuk menguatkan arus agar daya listriknya bertambah kuat. Output dari penguat daya ini disalurkan ke loudspeaker atau ke headphone untuk didengar. Frekuensi kerja yang digunakan oleh radio transceiver bisa diubah-ubah sehingga frekuensinya sesuai dengan radio transceiver lawan komunikasi kita.

### 2.13. GPS (*Global Positioning System*)

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem navigasi yang berbasis satelit yang saling berhubungan yang berada di orbitnya. Satelit-satelit itu milik Departemen Pertahanan (*Departemen of Defense*) Amerika Serikat yang pertama kali diperkenalkan mulai tahun 1978 dan pada tahun 1994 sudah memakai 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan, dan digunakan untuk menentukan letak, kecepatan, arah, dan

waktu. Untuk dapat mengetahui posisi seseorang maka diperlukan alat yang diberinama GPS receiver yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dikirim dari satelit GPS. Posisi di ubah menjadi titik yang dikenal dengan nama *Way-point* nantinya akan berupa titik-titik koordinat lintang dan bujur dari posisi seseorang atau suatu lokasi kemudian di layar pada peta elektronik.



Gambar 2.10

*GPS (Global Positioning System)*



## BAB III

### OBSERVASI DAN PENGUKURAN

#### 3.1. Sistem Analisa

Analisa Radio Pancar Ulang pada kanal VHF adalah analisa yang bertujuan untuk mengetahui level daya terima RPU pada kanal VHF yang terdapat di ITN II Malang.

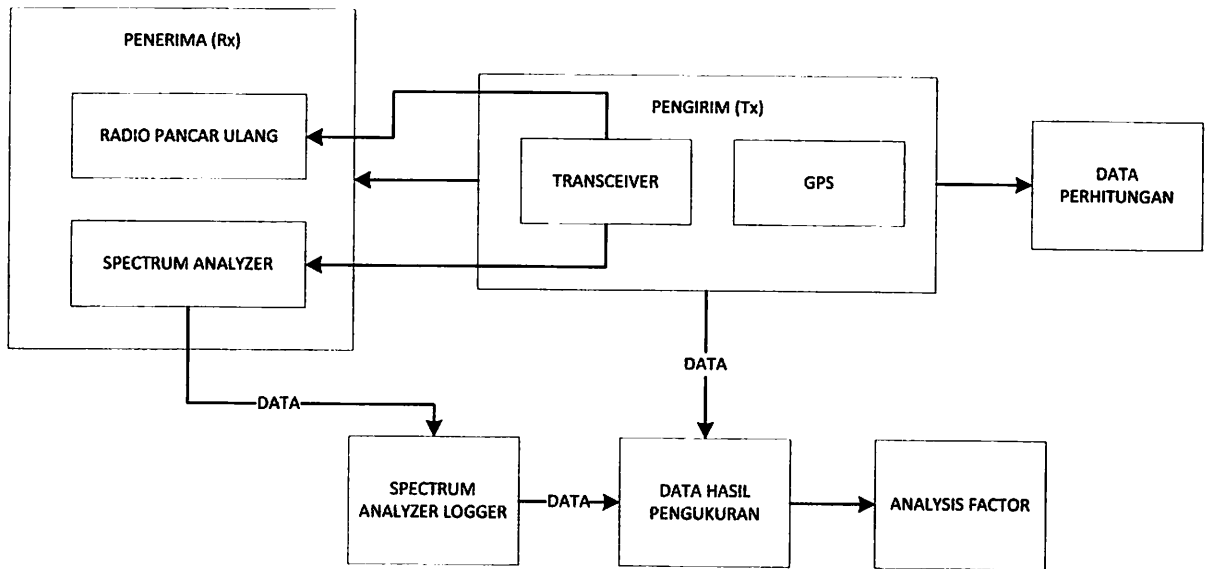
Analisa ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh jarak, lingkungan dan kondisi geografis terhadap level daya terima RPU.

Dengan adanya analisa ini, RPU dapat dikembangkan dan disesuaikan fungsi dan tujuannya, yang mana saat ini RPU digunakan sebagai komunikasi antar satpam dan tim Network Operation Center (NOC) di kampus II ITN Malang.

Terdapat beberapa hal yang dianalisa oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa level daya terima RPU dengan pengukuran langsung terhadap jarak dan ketinggian tanah, dimana lokasi *transceiver* mengirimkan sinyal.
2. Menganalisa level daya terima RPU dengan perhitungan menggunakan model Okumura-Hata dan *Free Space Loss* sebagai perbandingan untuk mengetahui level daya terima yang ideal.
3. Menganalisa *Multipath Fading* RPU yang terjadi akibat adanya obstacle berupa gedung-gedung dan atau kondisi geografis yang bergunung-gunung.

Berikut adalah blok diagram dari analisa propagasi Radio Pancar Ulang yang terdapat di Kampus II ITN Malang.



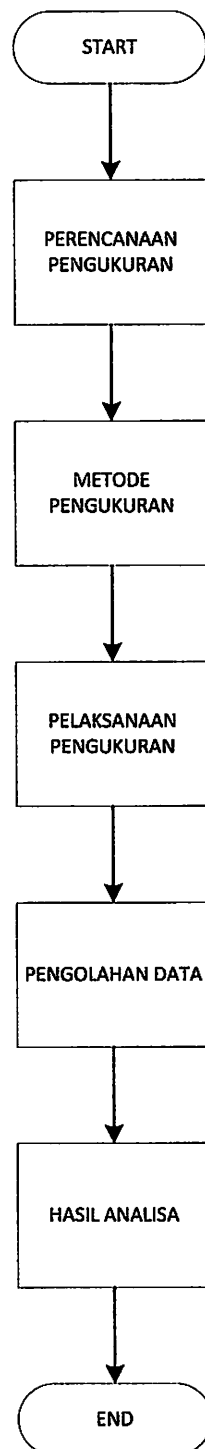
Gambar 3.1

### Blok Diagram Sistem Analisa Propagasi

Penjelasan blok diagram sebagai berikut :

- Pengirim adalah terdiri dari *transceiver* dan GPS.
- Penerima adalah terdiri dari Radio Pancar Ulang ITN Malang dan *Spectrum Analyzer*.
- *Spectrum Analyzer Logger* adalah *software* untuk merekam data dari *Spectrum Analyzer*.
- Data hasil pengukuran adalah data yang dihasilkan pada saat pengukuran di lapangan.
- Data perhitungan adalah data yang diperoleh dari model perhitungan Okumura-Hata dan Free Space Loss.
- *Analysis Factor* adalah metode analisa yang digunakan.

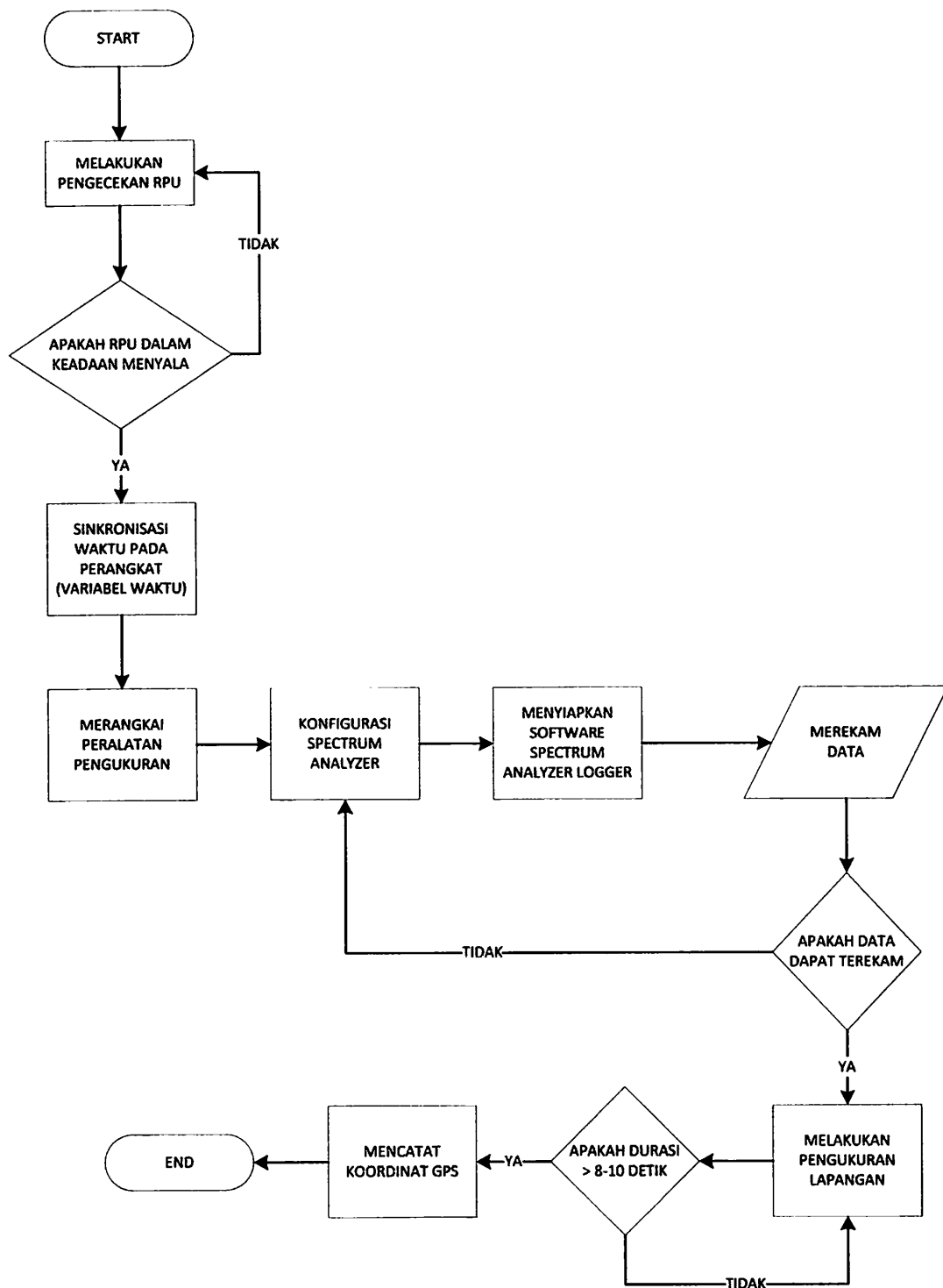
### 3.2. Diagram Alir Sistem Analisa



Gambar 3.2

Diagram Alir Sistem Analisa

### 3.3. Diagram Alir Melakukan Pengukuran



Gambar 3.3

Diagram Alir Prosedur Pengukuran

### 3.4. Perencanaan Pengukuran

#### 3.4.1. Durasi Pengukuran

Sebelum melakukan pengukuran, penulis menentukan durasi waktu pada saat mengirim sinyal dari transceiver, dengan durasi kurang lebih 8 sampai 10 detik, hal ini digunakan pada saat penulis melakukan pengolahan data, yang mana durasi tersebut akan menunjukkan waktu dimana penulis sedang melakukan pengiriman sinyal ke penerima pada *Software Spectrum Analyzer Logger*.

#### 3.4.2. Penentuan Lokasi Pengukuran

Pada tahap ini, penulis sebelum memulai pengukuran, terlebih dahulu menentukan titik lokasi maksimal yang akan di ukur, agar tidak begitu kesulitan pada saat melakukan pengukuran di lapangan, dapat dilihat sebagai berikut:

1. Pengukuran dilakukan di arah Barat dengan lokasi maksimal pada daerah Pujon.



Gambar 3.4

Titik Maksimal Pengukuran Pada Arah Barat

2. Pengukuran dilakukan di arah Utara dengan lokasi maksimal pada daerah BBIB Singosari.



Gambar 3.5

Titik Maksimal Pengukuran Pada Arah Utara

3. Pengukuran dilakukan di arah Timur dengan lokasi maksimal pada daerah perumahan Lanud Abd.Saleh.



Gambar 3.6

Titik Maksimal Pengukuran Pada Arah Timur.



4. Pengukuran dilakukan di arah Selatan dengan lokasi maksimal pada daerah perumahan Villa Puncak Tidar.



Gambar 3.7

Titik Maksimal Pengukuran Pada Arah Selatan.

5. Pengukuran dilakukan di arah Utara II dengan lokasi maksimal pada gerbang depan ITN II Malang (Bank BNI 46).



Gambar 3.8

Titik Maksimal Pengukuran Pada Arah Utara II.

6. Pengukuran dilakukan di arah Timur II dengan lokasi maksimal pada area persawahan dekat ITN II Malang.



Gambar 3.9

Titik Maksimal Pengukuran Pada Arah Timur II.

### 3.4.3. Persiapan Peralatan Pengukuran

Peralatan yang digunakan oleh penulis dalam melakukan pengukuran dilapangan, baik perangkat keras dan perangkat lunak adalah sebagai berikut :

1. Dua buah Transceiver SMP 328 P

Pada penyusunan tugas akhir ini, penulis menggunakan transceiver SMP 328P sebagai alat komunikasi antara *base station* dan pengirim sinyal *mobile station*.

2. Software Spectrum Analyzer Logger

*Software* yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah *Spectrum Analyzer Logger*, dimana *software* ini digunakan sebagai perekam data komunikasi yang sedang berlangsung pada RPU pada frekuensi penerima 152.020 MHz.



### 3. Spectrum Analyzer

Perangkat ini digunakan sebagai alat untuk memonitor *level* daya sinyal pada suatu frekuensi yang telah ditentukan sebelumnya. *Spectrum Analyzer* ini memiliki *range* kerja frekuensi pada 250 kHz – 1 GHz.

### 4. Antenna Hy-Gain 2VR

Antena yang digunakan dalam *Spectrum Analyzer* sebagai penerima, menggunakan Antena Hy-Gain 2x 5/8 *Lambda* dengan penguatan 3.5 dBi.

### 5. Kabel RG-58/U

Jenis kabel yang digunakan pada antena yang terhubung pada *Spectrum Analyzer* adalah kabel tipe RG-58/U dengan panjang 20 m dan redaman pada kabel sebesar 3.7 dB.

### 6. GPS (Global Positioning System)

Untuk mengetahui titik lokasi pada saat pengukuran berlangsung, penulis menggunakan GPS sebagai alat untuk mengetahui berapa *Latitude* – *Longitude* dan juga *Altitude* (ketinggian tanah) pada lokasi tersebut.

### 7. Google Earth Professional

*Google Earth* digunakan untuk mengetahui berapa jarak antara lokasi pengukuran yang sudah dicatat pada GPS dengan lokasi RPU, selain itu pada *Google Earth Professional* digunakan untuk mengetahui kondisi permukaan tanah sepanjang jalur pengukuran.

### 3.5. Metode Pengukuran

Pada saat melakukan pengiriman sinyal melalui *transceiver*, penulis melakukannya dengan cara bergerak melangkah dan atau mengerak-gerakan *transceiver* ke kanan, ke kiri, ke atas dan kebawah. Hal ini dimaksudkan agar, sinyal yang dipancarkan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dilapangan, yaitu komunikasi yang terjadi tidak selamanya diam, karena dimungkinkan para pengguna komunikasi tersebut melakukannya dengan cara bergerak, baik menggunakan kendaraan atau berjalan kaki. Selain itu juga untuk mencari level daya terima tertinggi dan terendah pada suatu titik lokasi tersebut, yang nantinya dapat digunakan dalam analisa *multipath fading*.

### 3.6. Melakukan Pengukuran

Pada langkah ini, penulis melakukan pengecekan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan pada saat pengukuran.

1. Melakukan Pengecekan RPU, dimana hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah RPU masih aktif atau masih dalam kondisi menyala dan atau dapat digunakan pada saat pengukuran yang akan dilakukan.
2. Melakukan sinkronisasi waktu pada peralatan-peralatan yang terhubung dengan variabel waktu, yakni antara komputer untuk merekam data dari *Spectrum Analyzer* dan *Global Positioning System*.
3. Merangkai peralatan yang digunakan atau diperlukan pada *Base Station* berupa, antena, kabel RG-58/U, kabel data, *laptop* atau komputer dan *Software Spectrum Analyzer Logger*.
4. Melakukan konfigurasi pada *Spectrum Analyzer* dengan menentukan frekuensi yang akan ditampilkan pada perangkat tersebut. Yaitu pada frekuensi penerima 152.02 MHz.
5. Menyiapkan *Software Spectrum Analyzer Logger* pada *laptop* atau komputer untuk melakukan pencatatan.
6. Melakukan pengukuran dengan mencatat atau merekam sampel data dari *level* daya terima yang diterima oleh *transceiver* dan diterima oleh RPU melalui *Spectrum Analyzer*. Rute pengukuran semakin menjauhi RPU

kearah Barat, Utara, Timur dan Selatan dengan durasi komunikasi kurang lebih 8 - 10 detik.

7. Mencatat lokasi koordinat pengukuran pada suatu titik menggunakan GPS. Dengan mencatat data berupa *latitude*, *longitude* dan *altitude* kemudian mencatat titik koordinat dan ketinggian kontur tanah pada titik lokasi tersebut.

### 3.7. Metode Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengukuran maka hasil yang didapat akan diolah dimana suatu karakteristik propagasi akan ditentukan, baik *level* daya terima dan *Multipath Fading*. Dan juga diperlukan pengolahan data koordinat dari hasil pencatatan GPS untuk mendukung analisa propagasi, yaitu berupa data koordinat yang dimasukkan kedalam *Google Earth Professional* untuk mengetahui berapa jarak antara lokasi pengukuran dengan lokasi penerima dan juga kontur tanah sebenarnya. Selanjutnya menganalisa hasil pengukuran baik *path loss* dan *multi path fading* menggunakan metode *Analysis Factor*, yang mana metode ini menganalisa suatu hubungan yang saling berpengaruh terhadap satu dengan yang lainnya.

#### 3.7.1 Jarak dan Kontur Tanah

Pada data yang telah diperoleh menggunakan GPS pada saat pengukuran di lapangan, penulis memasukkan data tersebut ke *Google Earth Professional*, langkah-langkah untuk mengolah data GPS adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan data tertulis dari GPS ke *Google Earth Professional*.
2. Pada *Google Earth Professional* data hasil pencatatan di beri tanda sebagai titik lokasi pengukuran.
3. Kemudian didapat hasil jarak antara pengirim dan penerima beserta profil kontur tanah.
4. Selanjutnya data tersebut dimasukkan kedalam Ms.Excel 2010 untuk digabungkan dengan level daya terima pengukuran juga level daya terima hasil perhitungan.

### 3.7.2 Level Daya Terima

Langkah-langkah untuk mengolah data *level* daya terima adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan data hasil perekaman dari *Software Spectrum Analyzer Logger* ke dalam Ms.Excel 2010.
2. Pada Ms.Excel 2010 data hasil perekaman tersebut diambil pada *level* rata-rata penerimaan, *level* daya terima terendah dan tertinggi.
3. Memasukkan data waktu perekaman ke dalam Ms.Excel 2010.
4. Memasukkan hasil data pengolahan *Google Earth Professional* ke dalam Ms.Excel 2010.
5. Membuat kalkulator perhitungan sederhana pada Ms.Excel 2010 untuk menghitung *level* daya terima berdasarkan model Okumura-Hata dan *Free Space Loss*.
6. Data hasil perhitungan model tersebut di bandingkan dengan *level* daya terima dari hasil pengukuran.
7. Dari perbandingan *level* daya terima hasil pengukuran, perhitungan *model* Okumura-Hata dan *Free Space Loss* dengan jarak maka di dapat grafik *level* daya terima dalam fungsi jarak.

### 3.7.3 Multipath Fading

Langkah-langkah untuk mengolah data *Multipath Fading* adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan data hasil perekaman *level* daya terima ke Ms.Exel 2010
2. Pada Ms.Excel 2010 data hasil perekaman tersebut di ambil pada *level minimum*, maksimum dan rata-rata penerimaan hasil pengukuran.
3. Memasukkan data waktu perekaman ke dalam Ms.Excel 2010.
4. Memasukkan koordinat, ketinggian kontur tanah (*Altitude*) dan jarak ke Ms.Excel 2010.
5. Dari perbandingan *level* daya terima *minimum*, maksimum dan rata-rata pengukuran dengan jarak maka di dapat grafik *fading* dalam fungsi jarak.

### 3.8. Analysis Data

Data akan dianalisis dengan menggunakan dua cara; *cara pertama*, menggunakan model Okumura-Hata dan *Free Space Loss*. Hal itu digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil perhitungan dan pengukuran terhadap level daya terima, antara Okumura-Hata dan *Free Space Loss*.

*Cara kedua*, menggunakan analisis faktor dengan bantuan Software SPSS v.21. Analisa ini digunakan dengan tujuan, untuk mencari faktor mana yang berpengaruh secara signifikan di antara dua variabel bebas terhadap variabel terikat, yaitu; ketinggian tanah dan jarak terhadap level daya terima, Adapun langkah-langkah analisa dengan menggunakan metode *Analysis Factor* pada SPSS v.21 adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan data jarak, ketinggian, dan level daya terima pengukuran pada tiap wilayah pengukuran pada software SPSS v.21.
2. Dari data tersebut akan didapat informasi faktor-faktor berpengaruh secara signifikan antara ketinggian ( $X_1$ ) dan jarak ( $X_2$ ) terhadap level daya terima ( $y$ ) yang ditunjukkan oleh koefisien korelasi ( $r_{X_{12}-y}$ ). dengan kriteria : jika  $0,80 < |r_{X_{12}-y}| < 1,00$  berarti mempunyai pengaruh sangat tinggi, jika  $0,60 < |r_{X_{12}-y}| < 0,80$  berarti mempunyai pengaruh tinggi, jika  $0,40 < |r_{X_{12}-y}| < 0,60$  berarti mempunyai pengaruh cukup tinggi, jika koefisien korelasi  $0,20 < |r_{X_{12}-y}| < 0,40$  berarti mempunyai pengaruh rendah, dan jika  $0,00 < |r_{X_{12}-y}| < 0,20$  berarti mempunyai pengaruh sangat rendah. (Arikunto, 1991)
3. Dari hasil analisa tersebut diharapkan dapat menyimpulkan, variabel mana yang berpengaruh secara signifikan terhadap level daya terima secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama, melalui membandingkan nilai peluang dengan tarap signifikansinya. Jika nilai  $\alpha > p$  maka berpengaruh secara signifikan, dimana simbol  $\alpha$  adalah signifikansi dan simbol  $p$  adalah peluang. (Sudjana, 1992)

4. Melalui analisis faktor diharapkan dapat menghitung KMO secara bersama-sama dengan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, gunanya untuk mengetahui validitas pengambilan sampel terhadap wilayah-wilayah sasaran uji coba, juga dengan melihat nilai koefisien korelasi dan nilai peluang, yaitu nilai R dan nilai peluang.

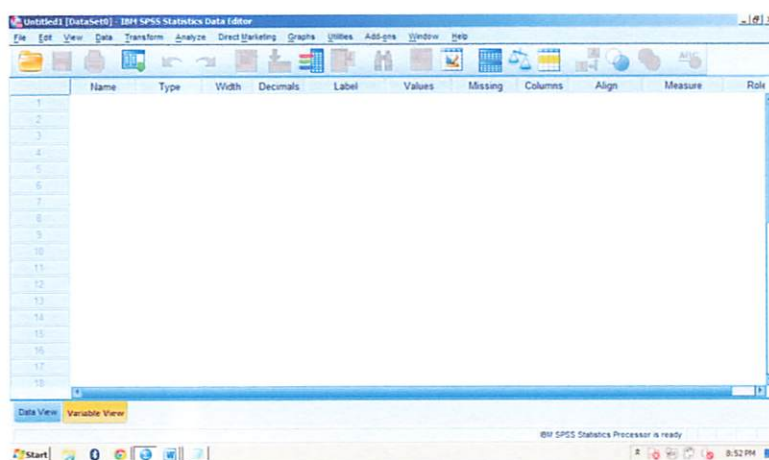
### 3.9. Software SPSS

SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) adalah perangkat lunak yang memiliki kemampuan analisis statistik cukup tinggi serta sistem manajemen data pada lingkungan grafis dengan menggunakan menu-menu deskriptif dan kotak-kotak dialog yang sederhana sehingga mudah untuk dipahami cara pengoperasiannya.

Cara mengolah data dari hasil pengukuran pada software SPSS menggunakan metode *Analysis Factor* adalah dengan cara memasukkan data hasil pengukuran kedalam SPSS. Cara pengolahan tersebut dapat dilihat dibawah ini:

#### 3.9.1. Tampilan Awal Program SPSS

Membuka program SPSS v.21 pada Start | All Programs | IBM SPSS 21.

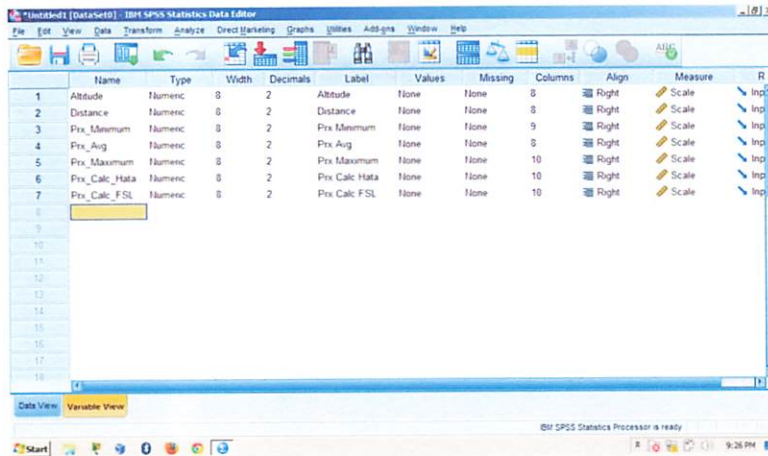


Gambar 3.10

Halaman Kerja Awal SPSS.

### 3.9.2. Variable View

Mengisikan variabel yang akan dianalisa pada Tab Variable View. Pada tampilan tersebut, kolom Name di isi dengan nama variabel yang akan dimasukkan, mengisikan nama label dan kemudian pilih scale pada kolom Measure.



Gambar 3.11

Halaman Tab Variable View

### 3.9.3. Data View

Mengisikan data yang akan dianalisa kedalam Tab Data View. Pada tampilan ini, data hasil pengukuran dimasukkan sesuai kolom yang telah diberi nama sebelumnya.

The screenshot shows the SPSS Data Editor interface. The 'Data View' tab is active, displaying a dataset with 8 rows of data. The variables are: Altitude, Distance, Prx\_Minimum, Prx\_Avg, Prx\_Maximum, Prx\_Calc\_Hata, and Prx\_Calc\_FSL. The data values are as follows:

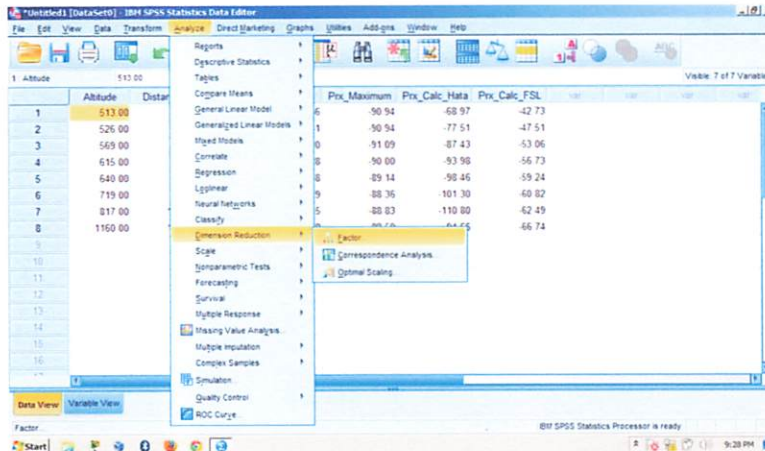
Case	Altitude	Distance	Prx_Minimum	Prx_Avg	Prx_Maximum	Prx_Calc_Hata	Prx_Calc_FSL
1	513.00	1.09	-54.06	-52.66	-90.94	-68.97	-47.73
2	526.00	1.09	-55.47	-53.61	-90.94	-77.51	-47.51
3	569.00	3.58	-54.77	-53.20	-91.09	-87.43	-53.06
4	615.00	5.46	-54.95	-52.28	-90.00	-93.98	-56.73
5	640.00	7.29	-54.14	-51.88	-89.14	-98.46	-59.24
6	719.00	8.75	-56.95	-51.79	-88.36	-101.30	-60.82
7	817.00	10.60	-55.16	-51.45	-88.83	-110.80	-62.49
8	1160.00	17.30	-52.19	-50.78	-88.59	-94.66	-66.74

Gambar 3.12

Halaman Tab Data View

### 3.9.4. Memulai Analisa dengan Metode Analysis Factor

Memulai menganalisa menggunakan metode *Analysis Factor* yang terdapat pada SPSS 21. Klik menu Analyze | Dimensions Reduction | Factor.



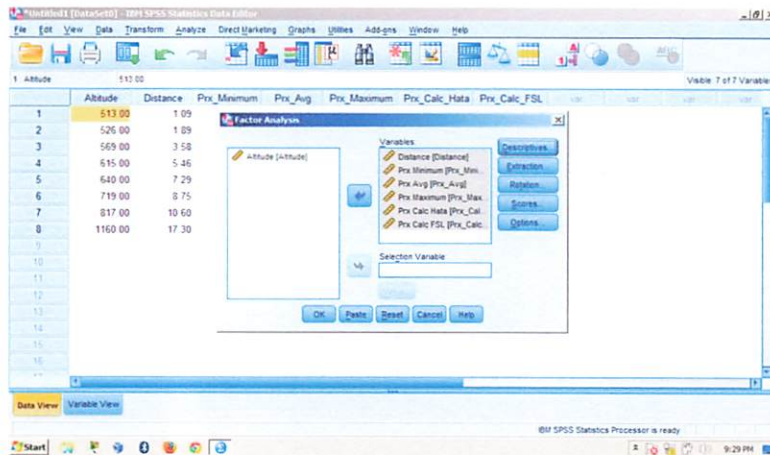
Gambar 3.13

Halaman Memulai Analisa.



### 3.9.5. Memilih Variabel Yang Akan Dianalisa

Memilih beberapa variabel yang akan dianalisa | Pilih beberapa variabel | Klik arah panah kekanan pada kolom Variable | Klik tombol Descriptive, untuk memilih hasil keluaran.

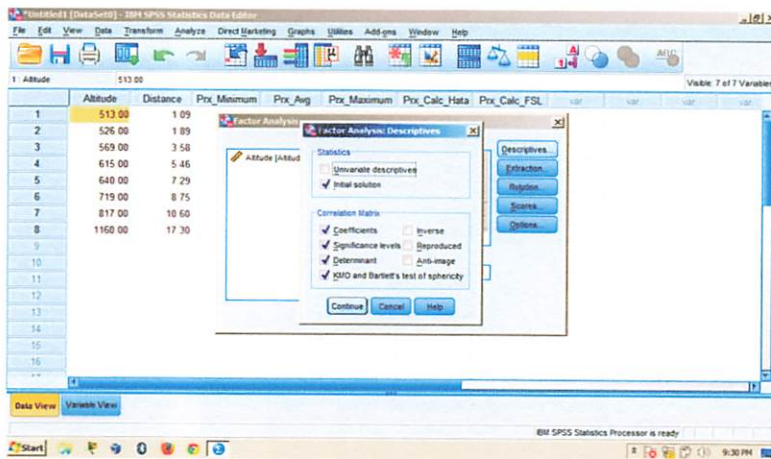


Gambar 3.14

Halaman Pemrosesan Variabel.

### 3.9.6. Memilih Hasil Keluaran Yang Diinginkan

Memilih hasil keluaran yang diinginkan, berupa korelasi, determinan atau KMO. Penulis hanya menggunakan korelasi matrik untuk dianalisa. Centang Check Box hasil keluaran yang diinginkan | Klik Continue | Klik tombol Option untuk masuk pada menu pengaturan hasil keluaran.

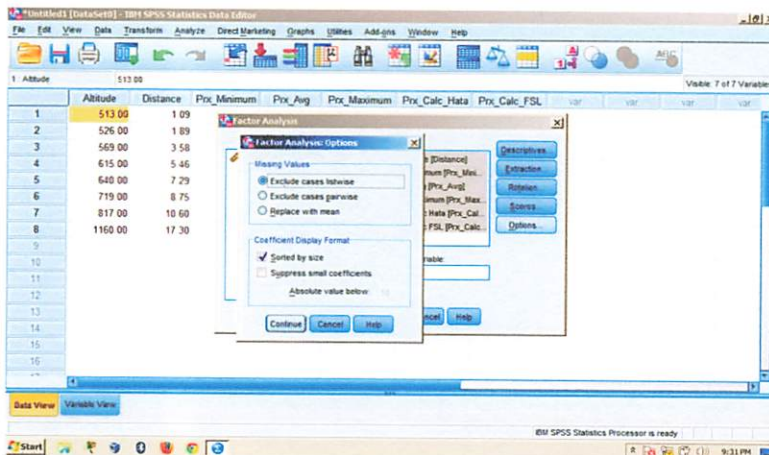


Gambar 3.15

Halaman Untuk Memilih Hasil Keluaran.

### 3.9.7. Mengatur Hasil Keluaran

Pada menu ini, digunakan untuk mengatur data yang akan ditampilkan berdasarkan ukuran. Data yang memiliki nominal terbesar akan berada pada awal hasil keluaran. Centang Check Box Select by Size | Klik Continue | Klik Ok, untuk menampilkan hasil analisa korelasi matrik.



Gambar 3.16

Halaman Pengaturan Hasil Keluaran.

### 3.9.8. Hasil Analisa

Pada halaman ini, terlihat hasil dari pengolahan data berdasarkan metode *Analysis Factor Correlation Matrix* dan KMO.

The screenshot shows the SPSS Statistics interface with the following data in the Correlation Matrix:

Correlation	Altitude	Distance	Pns Minimum	Pns Avg	Pns Maximum	Pns Calc Hata	Pns Calc FSL
Altitude	1.000	.977	.526	.863	.735	-.523	-.827
Distance	.977	1.000	.419	.914	.845	-.676	-.922
Pns Minimum	.526	.419	1.000	.379	.001	.181	-.171
Pns Avg	.863	.914	.379	1.000	.897	-.679	-.846
Pns Maximum	.735	.845	.001	.897	1.000	-.916	-.884
Pns Calc Hata	-.523	-.676	.181	.679	-.916	1.000	.881
Pns Calc FSL	-.827	-.922	-.171	-.846	-.884	.881	1.000
Sig. (1-tailed)							
Altitude		.000	.098	.003	.019	.092	.006
Distance	.000		.151	.001	.004	.033	.001
Pns Minimum	.090	.151		.177	.499	.334	.343
Pns Avg	.003	.001	.177		.001	.032	.004
Pns Maximum	.019	.004	.499	.001		.007	.002
Pns Calc Hata	.092	.033	.334	.032	.007		.002
Pns Calc FSL	.006	.001	.343	.004	.002	.002	

a. Determinant = 7.770E-009

Gambar 3.17

Halaman Hasil Keluaran Korelasi Matrik Metode *Analysis Factor*.

## BAB IV

### HASIL PENGUKURAN DAN ANALISA

#### 4.1. Level Daya Terima

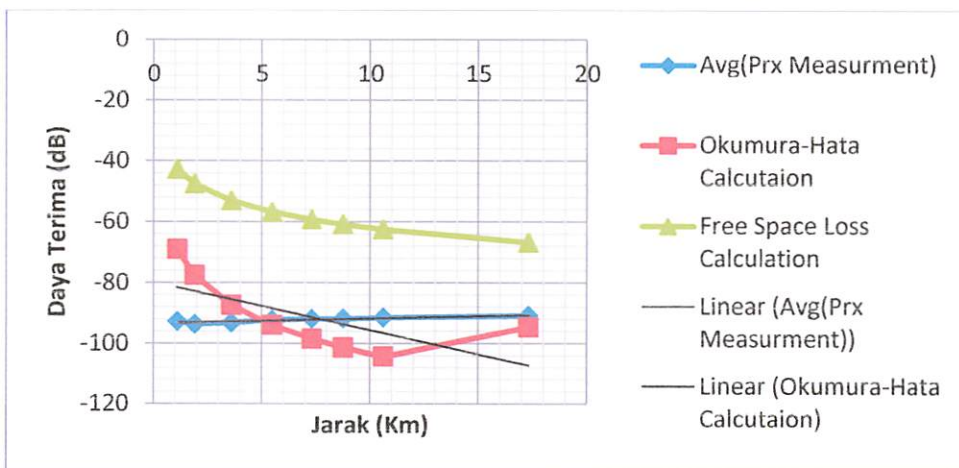
Analisa *level* daya terima bertujuan untuk mengetahui berapa besar level daya yang diterima oleh RPU pada masing-masing daerah atau wilayah yang telah di ukur sebelumnya.

##### 4.1.1. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Barat dengan Fungsi Jarak

Tabel 4.1

Hasil Pengukuran dan Perhitungan Pada Wilayah Barat

Data LOG Rx Repeater (10-Jun-2013) (West)										
No	Time	Coordinate				Power Receive (dBm)				
		Latitute	Longitute	Altitude (m)	Distance (Km)	Power Recive (dBm) 2			Prx Calc (Hata)	Prx Calc (FSL)
						Min	Avg	Max		
1	10:55:00 AM	-7.910945	112.626878	513	1.09	-94.06	-92.66	-90.94	-68.97	-42.73
2	11:10:00 AM	-7.909582	112.619324	526	1.89	-95.47	-93.61	-90.94	-77.51	-47.51
3	11:24:00 AM	-7.902639	112.605789	569	3.58	-94.77	-93.2	-91.09	-87.43	-53.06
4	11:40:00 AM	-7.899350	112.588626	615	5.46	-94.95	-92.28	-90	-93.98	-56.73
5	11:51:00 AM	-7.903920	112.570088	640	7.29	-94.14	-91.88	-89.14	-98.46	-59.24
6	12:07:00 PM	-7.898179	112.557842	719	8.75	-96.95	-91.79	-88.36	-101.3	-60.82
7	12:20:00 PM	-7.887174	112.543291	817	10.6	-95.16	-91.45	-88.83	-104.3	-62.49
8	2:34:00 PM	-7.862521	112.488381	1160	17.3	-92.19	-90.78	-88.59	-94.66	-66.74



Grafik 4.1

Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Barat dengan Fungsi Jarak.



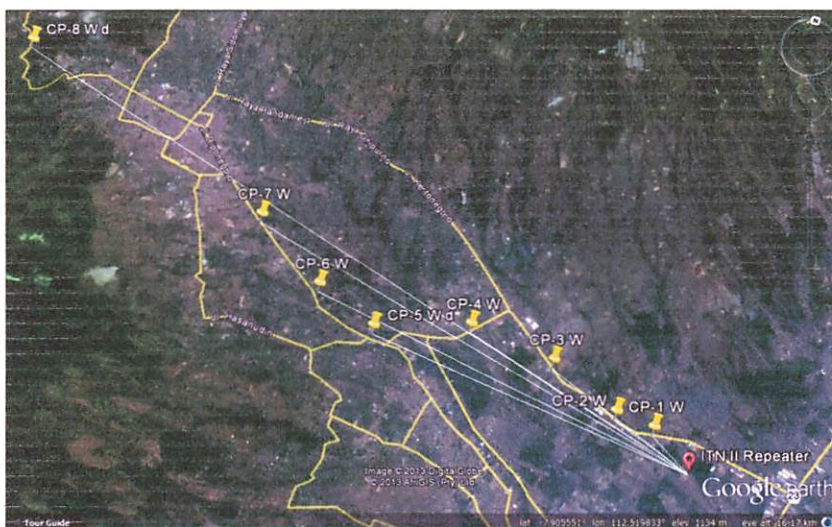
Pada Tabel 4.1 dapat dilihat perbedaan antara hasil pengukuran dan perhitungan level daya terima dengan model Okumura-Hata dan *Free Space Loss*, bahwa level daya terima pada model Okumura-Hata lebih mendekati pengukuran yang sebenarnya dibandingkan perhitungan model *Free Space Loss*, yang mana level daya pengukuran memiliki selisih rata-rata  $-1.38$  dB dari perhitungan model Okumura-Hata.

Pada grafik 4.1 level daya terima rata-rata pada pengukuran mengalami kenaikan pada jarak 3.58 Km dari RPU sampai jarak 17.3 Km. Hal ini dikarenakan pada wilayah barat merupakan daerah dataran tinggi, seperti yang ada pada gambar 4.3 sampai gambar 4.9.

Pada level daya terima perhitungan dengan model Okumura-Hata dapat dilihat bahwa hampir memiliki persamaan pada dua titik lokasi pengukuran terhadap level daya terima pengukuran yaitu pada jarak 5.46 Km dan 17.3 Km. Pada jarak 17.3 Km hasil perhitungan Okumura Hata mengalami kenaikan. hal ini disebabkan pada jarak tersebut, perhitungan menggunakan tipe area rural atau open area, karena berada pada ketinggian 1160 mdpl dan tanpa halangan obstacle pada daerah tersebut, karena merupakan daerah dataran tinggi, seperti yang ada pada gambar titik lokasi pengukuran pada gambar 4.9.

Sedangkan pada level daya terima perhitungan dengan model FSL dapat dilihat bahwa semakin bertambah jauh jaraknya akan semakin lemah level daya terimanya, tanpa dipengaruhi oleh suatu ketinggian.

#### 4.1.2. Gambar Titik Lokasi Pengukuran Beserta Sudut Elevasi



Gambar 4.1

Beberapa Lokasi Pengambilan Data Pada Wilayah Barat.



Gambar 4.2

Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 1.



Gambar 4.3

Lokasi Titik Pengukuran pada Wilayah Barat Check Point 2.





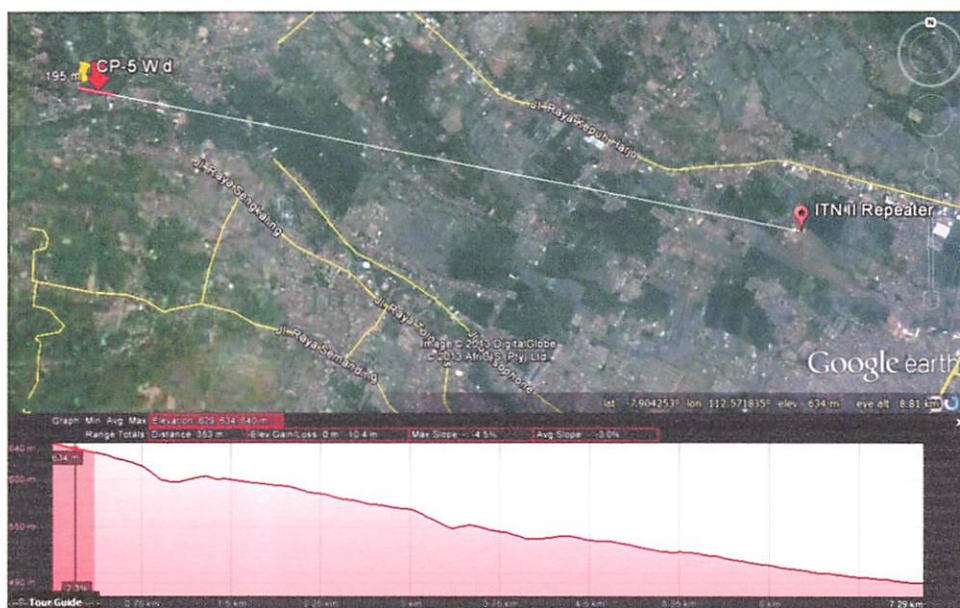
Gambar 4.4

Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 3.



Gambar 4.5

Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 4.



Gambar 4.6

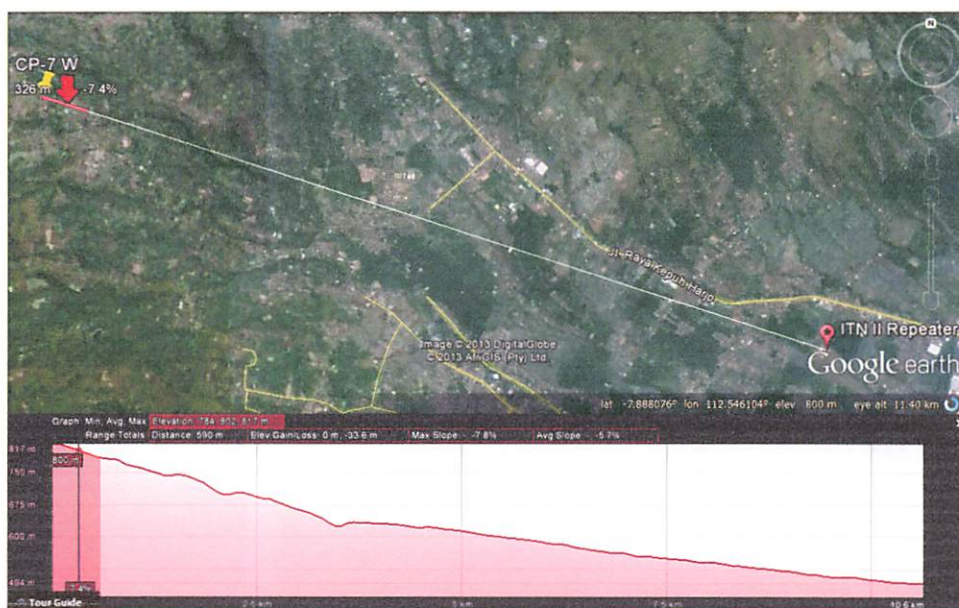
Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 5.



Gambar 4.7

Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 6.





Gambar 4.8

Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 7.



Gambar 4.9

Lokasi Titik Pengukuran Pada Wilayah Barat Check Point 8

#### 4.1.3. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analisis Factor

Tabel 4.2

Korelasi Level Daya Terima Pada Analisis Factor Di Wilayah Barat

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

	Altitude	Distance	Prx Avg	Prx Calc Hata	Prx Calc FSL	
Correlation	Altitude	1.000	.977	.863	-.531	-.827
	Distance	.977	1.000	.914	-.690	-.922
	Prx Avg	.863	.914	1.000	-.684	-.846
	Prx Calc Hata	-.531	-.690	-.684	1.000	.907
	Prx Calc FSL	-.827	-.922	-.846	.907	1.000
Sig. (1-tailed)	Altitude		.000	.003	.088	.006
	Distance	.000		.001	.029	.001
	Prx Avg	.003	.001		.031	.004
	Prx Calc Hata	.088	.029	.031		.001
	Prx Calc FSL	.006	.001	.004	.001	

a. Determinant = 2.301E-006

Tabel 4.3

KMO Level Daya Terima Pada Analisis Factor Di Wilayah Barat

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.642	
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	26.038
	df	3
	Sig.	.000

Hasil analisa korelasi menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara jarak dan ketinggian terhadap level daya terima. Jika suatu hasil korelasi mendekati atau sama dengan 1, maka hasil tersebut dapat dikatakan sebagai korelasi yang sangat baik atau kausal (sebab akibat). Pada pengaruh ketinggian terhadap level daya terima rata-rata pengukuran, menunjukkan korelasi yang sangat tinggi, dengan koefisien korelasi sebesar 0.863. Korelasi ini menunjukkan signifikan terhadap pengaruh antara ketinggian dengan level daya terima rata-rata pengukuran, yang besarnya nilai peluang signifikansi, yaitu  $0.003 < 0.05$  maupun  $0.003 < 0.01$ . Sedangkan pengaruh level daya terima terhadap jarak menunjukkan bahwa memiliki pengaruh yang sangat tinggi dengan nilai korelasi 0.914. Pengaruh jarak terhadap level daya terima rata-rata pengukuran sangat baik karena nilai peluang sebesar  $0.001 < 0.05$  maupun  $0.001 < 0.01$ .

Hal ini dapat disimpulkan, bahwa di wilayah barat faktor jarak memiliki pengaruh lebih tinggi terhadap level daya terima dibandingkan dengan faktor ketinggian.

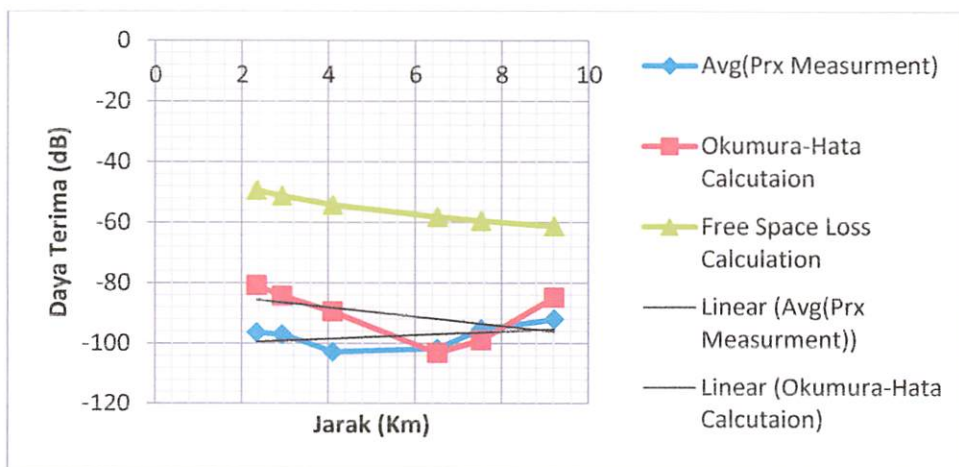
Penentuan wilayah barat sebagai sampel dengan variasi jarak dan ketinggian apakah mewakili populasi atau tidak, digunakan analisis faktor lanjutan melalui KMO. Di samping digunakan untuk mengetahui pengaruh secara parsial, ia juga dapat menentukan validitas pengambilan sampel. Dari hasil perhitungan KMO, didapat hasil analisa SPSS sebesar 0.642 dengan peluang 0.000. Jika dibandingkan dengan taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0.05$ ) atau 1% ( $\alpha = 0.01$ ) maka dikatakan, perbandingan antara koefisien amatan dengan koefisien parsial dinyatakan memiliki pengaruh yang signifikan, karena nilai peluang lebih kecil dari nilai 0,05 dan 0,01 artinya, sampel amatan yang digunakan dapat dikatakan mewakili populasi.

#### 4.1.4. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Utara

Tabel 4.4

Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Pada Wilayah Utara

Data LOG Rx Repeater (11-Jun-2013) (North)										
No	Time	Coordinate				Power Receive (dBm)				
		Latitute	Longitute	Altitude (m)	Distance (Km)	Power Recive (dBm) 2			Prx Calc (Hata)	Prx Calc (FSL)
						Min	Avg	Max		
1	2:41:00 PM	-7.913551	112.655914	464	2.34	-102.34	-96.36	-89.61	-80.83	-49.37
2	2:51:00 PM	-7.906719	112.659454	470	2.92	-103.13	-96.99	-92.66	-84.26	-51.29
3	2:57:00 PM	-7.895528	112.665428	493	4.1	-105.08	-102.78	-98.98	-89.53	-54.24
4	3:04:00 PM	-7.875712	112.677162	536	6.51	-104.38	-101.71	-97.03	-103.2	-58.25
5	3:21:00 PM	-7.851575	112.652885	702	7.52	-102.19	-95.3	-87.27	-98.95	-59.51
6	3:34:00 PM	-7.834585	112.644180	850	9.2	-95.7	-92.03	-85.55	-84.85	-61.26



Grafik 4.2

Pengukuran Dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Utara Dengan Fungsi Jarak.



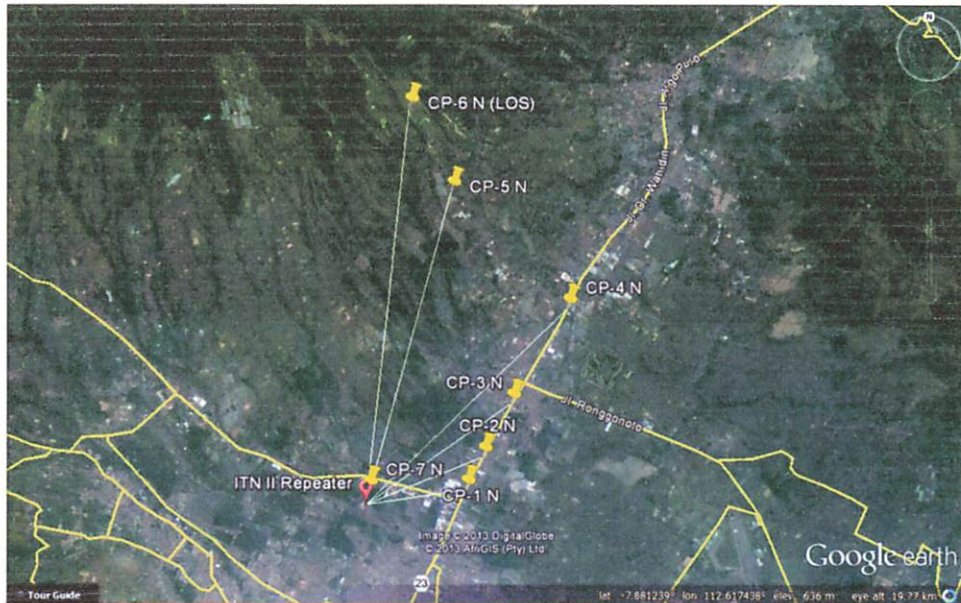
Pada Tabel 4.3 dapat dilihat perbedaan antara hasil pengukuran dan perhitungan level daya terima dengan model Okumura-Hata dan Free Space Loss, bahwa level daya terima pada model Okumura-Hata lebih mendekati pengukuran yang sebenarnya dibandingkan perhitungan model Free Space Loss. Yang mana level daya pengukuran memiliki selisih rata-rata  $-7.25$  dB dari perhitungan model Okumura-Hata.

Pada grafik 4.2 level daya terima rata-rata pengukuran terjadi penurunan pada jarak 2.92 Km sampai dengan 4.1 Km menjauhi RPU. Hal ini terjadi karena pada jarak tersebut terdapat obstacle berupa bangunan yang menghalangi lintasan propagasi seperti yang terlihat pada gambar 4.12 dan 4.13. Sedangkan pada jarak 6.51 Km sampai jarak 9.2 Km terjadi peningkatan level daya terima. Hal ini terjadi karena pada jarak tersebut merupakan dataran tinggi, dengan ketinggian puncak pengukuran pada ketinggian 850 mdpl seperti yang terlihat pada gambar 4.14 sampai 4.16.

Pada hasil perhitungan menggunakan model Okumura-Hata, level daya terima pada jarak 2.34 Km sampai jarak 6.51 Km, mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena dalam perhitungan tersebut, menggunakan tipe area urban atau *small city*, yang mana disesuaikan dengan kondisi wilayah. dan kembali meningkat pada jarak 7.52 Km sampai 9.2 Km, karena pada jarak tersebut merupakan dataran tinggi dengan tipe area suburban.

Sedangkan pada perhitungan menggunakan model Free Space Loss, level daya terima secara berturut-turut mengalami penurunan mulai jarak 2.34 Km sampai dengan jarak 9.2 Km.

#### 4.1.5. Gambar Titik Lokasi Pengukuran Beserta Sudut Elevasi



Gambar 4.10

Beberapa Lokasi Pengambilan Dan Data Pada Wilayah Utara.



Gambar 4.11

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Utara Check Point 1.



Gambar 4.12

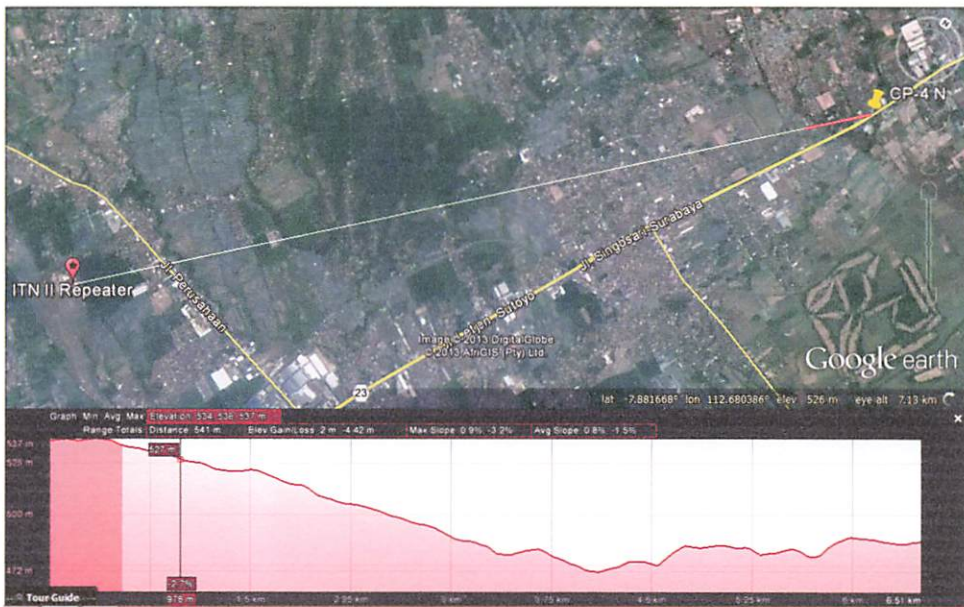
Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Utara Check Point 2.



Gambar 4.13

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Utara Check Point 3.





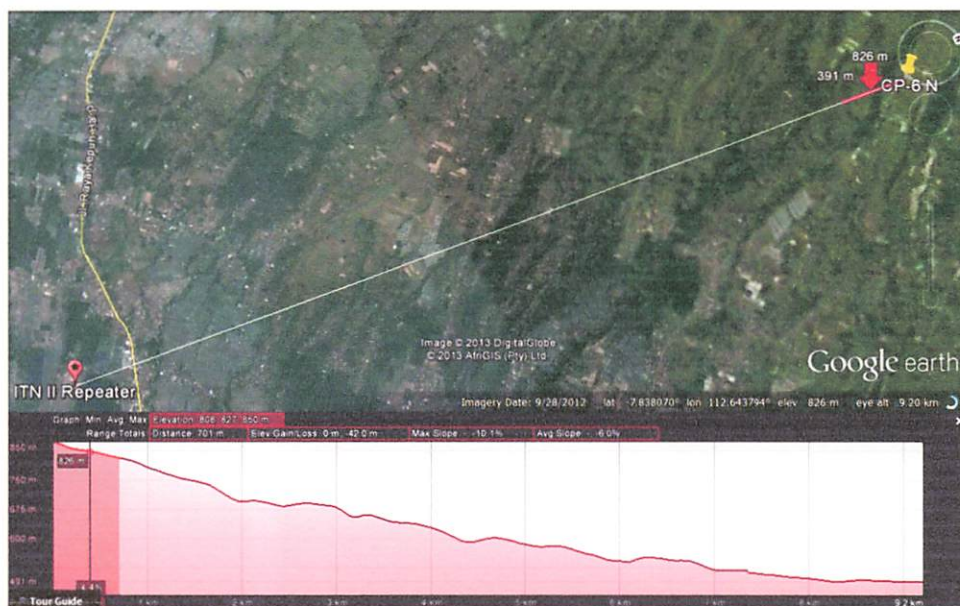
Gambar 4.14

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Utara Check Point 4.



Gambar 4.15

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Utara Check Point 5.



Gambar 4.16

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Utara Check Point 6

#### 4.1.6. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor

Tabel 4.5

Korelasi Level Daya Terima Pada Analysis Factor Di Wilayah Utara

Correlation Matrix<sup>a</sup>

		Altitude	Distance	Prx Avg	Prx Calc Hata	Prx Calc FSL
Correlation	Altitude	1.000	.923	.695	.248	-.858
	Distance	.923	1.000	.414	-.100	-.986
	Prx Avg	.695	.414	1.000	.805	-.273
	Prx Calc Hata	.248	-.100	.805	1.000	.221
	Prx Calc FSL	-.858	-.986	-.273	.221	1.000
Sig. (1-tailed)	Altitude		.004	.063	.318	.014
	Distance	.004		.207	.426	.000
	Prx Avg	.063	.207		.027	.301
	Prx Calc Hata	.318	.426	.027		.337
	Prx Calc FSL	.014	.000	.301	.337	

a. Determinant = 7.442E-006

Tabel 4.6

KMO Level Daya Terima Pada Analysis Factor Di Wilayah Utara

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.384
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	11.690
	df	3
	Sig.	.009

Hasil analisa faktor pada wilayah utara menunjukkan hasil sebagai berikut; bahwa korelasi antara variabel ketinggian dengan variabel level daya terima



nilainya sebesar 0,695 ( $r_{xy} = 0,695$ ), nilai tersebut jika dikonsultasikan dengan kriteria pada bab III termasuk dalam kategori korelasi yang tinggi. Sedangkan korelasi antara jarak dengan level daya terima nilainya sebesar 0,414 ( $r_{xy} = 0,414$ ), nilai tersebut jika dikonsultasikan pada kriteria di bab III termasuk kategori berkorelasi sedang. Akan tetapi jika di tinjau dari hasil perbandingan taraf signifikansi dengan nilai peluangnya, keduanya tidak menunjukkan korelasi yang signifikan, karena nilai peluangnya berturut-turut sebesar 0.063 dan 0.207 dan itu lebih besar dari nilai signifikansi, baik 5% maupun 1%. Hal itu berdasar pada kriteria di bab III tidak termasuk dalam kriteria korelasi yang signifikan.

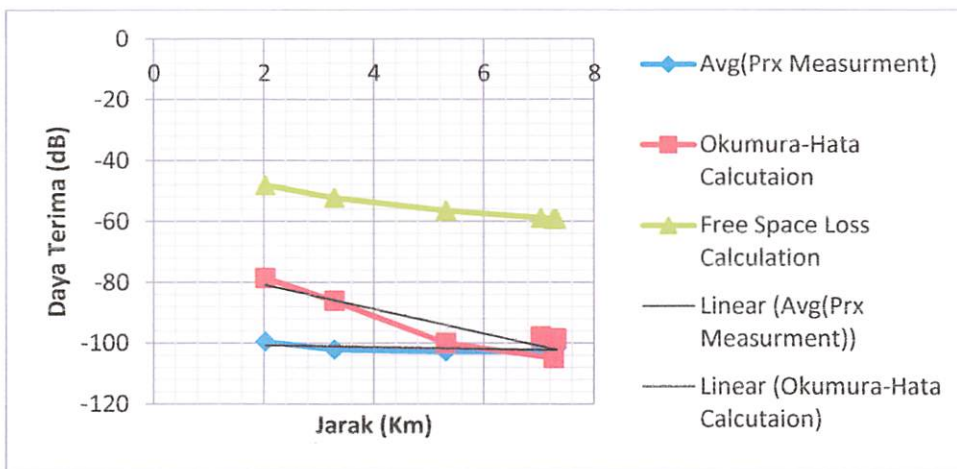
Demikian juga secara parsial, nilai korelasi berdasar hasil KMO menunjukkan korelasi yang rendah, yaitu sebesar 0,384. Secara parsialpun kedua variabel bebas tersebut tidak menunjukkan pengaruh secara signifikan terhadap level daya terima khususnya di wilayah utara, padahal wilayah tersebut berdasarkan hasil peluang KMO menunjukkan keterwakilan (mewakili populasi) terhadap letak amatan, dengan nilai peluang sebesar 0,009 dan itu lebih kecil dari nilai tarap signifikansi 5% maupun 1%.

#### 4.1.7. Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Timur

Tabel 4.7

Tabel Hasil Pengukuran dan Perhitungan Pada Wilayah Timur

Data LOG Rx Repeater (12-Jun-2013) (East)										
No	Time	Coordinate				Power Receive (dBm)				
		Latitude	Longitude	Altitude (m)	Distance (Km)	Power Receive (dBm) 2			Prx Calc (Hata)	Prx Calc (FSL)
						Min	Avg	Max		
1	11:11:00 AM	-7.925103	112.651176	463	2.02	-103.28	-99.47	-92.5	-78.54	-48.09
2	11:20:00 AM	-7.933385	112.659419	458	3.28	-103.44	-102.11	100.86	-86.07	-52.3
3	11:28:00 AM	-7.951057	112.668270	449	5.3	-105.58	-102.75	-101.33	-100	-56.47
4	11:35:00 AM	-7.952171	112.690134	467	7.26	-102.89	-102.61	-101.64	-104.9	-59.2
5	11:39:00 AM	-7.944301	112.695161	492	7.31	-103.52	-101.51	-99.22	-98.51	-59.26
6	11:45:00 AM	-7.939415	112.694763	510	7.03	-102.89	-101.48	-99.92	-97.9	-58.92



Grafik 4.3

Pengukuran Dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Timur Dengan Fungsi Jarak.

Pada Tabel 4.5 dapat dilihat perbedaan antara hasil pengukuran dan perhitungan level daya terima dengan model Okumura-Hata dan Free Space Loss, bahwa level daya terima pada model Okumura-Hata lebih mendekati pengukuran yang sebenarnya dibandingkan perhitungan model Free Space Loss. Yang mana level daya pengukuran memiliki selisih rata-rata -7.33 dB dari perhitungan model Okumura-Hata.

Pada grafik 4.3 level daya terima rata-rata pengukuran pada jarak 2.02 Km sampai 7.26 Km mengalami penurunan yang cukup besar. Hal ini terjadi karena pada wilayah timur terdapat bangunan atau perumahan yang cukup karena pada lokasi tersebut terdapat obstacle bangunan yang padat, berupa perumahan seperti pada gambar 4.18 sampai 4.21, dan pada jarak 7.26 Km terdapat kontur tanah yang menghalangi lintasan propagasi, seperti pada gambar 4.21. Pada jarak 7.31 Km sampai jarak 7.03 Km terjadi peningkatan level daya terima yang tidak begitu besar. Hal ini terjadi karena di daerah tersebut merupakan daerah yang memiliki kontur tanah cukup tinggi dengan ketinggian maksimal pada pengukuran terakhir berada pada 510 mdpl, seperti pada gambar 4.23.

Sedangkan level daya terima menggunakan perhitungan model Okumura-Hata lebih besar pada jarak 2.02 Km sampai dengan 5.3 Km, sedangkan pada jarak 6.51 Km sampai dengan 7.03 Km hampir memiliki persamaan level daya terima dengan rata-rata hasil pengukuran. Hal ini dapat

terjadi karena pada perhitungan menggunakan tipe area yang sesuai dengan wilayah yang di ukur yaitu suburban pada jarak 2.02 Km sampai 3.28 Km juga 7.31 Km sampai 7.03, dan urban atau *small city* pada jarak 5.3 Km sampai 7.26 Km.

Pada level daya terima menggunakan perhitungan model *Free Space Loss* mengalami penurunan dari jarak 2.02 Km sampai jarak 7.03 Km. Hal ini terjadi karena model *Free Space Loss* hanya memiliki pengaruh dengan jarak.

#### 4.1.8. Gambar Titik Lokasi Pengukuran Beserta Sudut Elevasi



Gambar 4.17

Beberapa Lokasi Pengambilan Data Pada Wilayah Timur.





Gambar 4.18

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Timur Check Point 1.



Gambar 4.19

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Timur Check Point 2.



Gambar 4.20

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Timur Check Point 3.



Gambar 4.21

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Timur Check Point 4.





Gambar 4.22

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Timur Check Point 5.



Gambar 4.23

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Timur Check Point 6

#### 4.1.9. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor

Tabel 4.8

Korelasi Level Daya Terima Pada Analysis Factor Di Wilayah Timur

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

		Altitude	Distance	Prx Avg	Prx Calc Hata	Prx Calc FSL
Correlation	Altitude	1.000	.586	.190	-.178	-.518
	Distance	.586	1.000	-.556	-.867	-.988
	Prx Avg	.190	-.556	1.000	.892	.663
	Prx Calc Hata	-.178	-.867	.892	1.000	.920
	Prx Calc FSL	-.518	-.988	.663	.920	1.000
Sig. (1-tailed)	Altitude		.111	.359	.368	.146
	Distance	.111		.126	.013	.000
	Prx Avg	.359	.126		.008	.076
	Prx Calc Hata	.368	.013	.008		.005
	Prx Calc FSL	.146	.000	.076	.005	

a. Determinant = 1.176E-007

Tabel 4.9

KMO Level Daya Terima Pada Analysis Factor Di Wilayah Timur

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.255
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	5.297
	df	3
	Sig.	.151

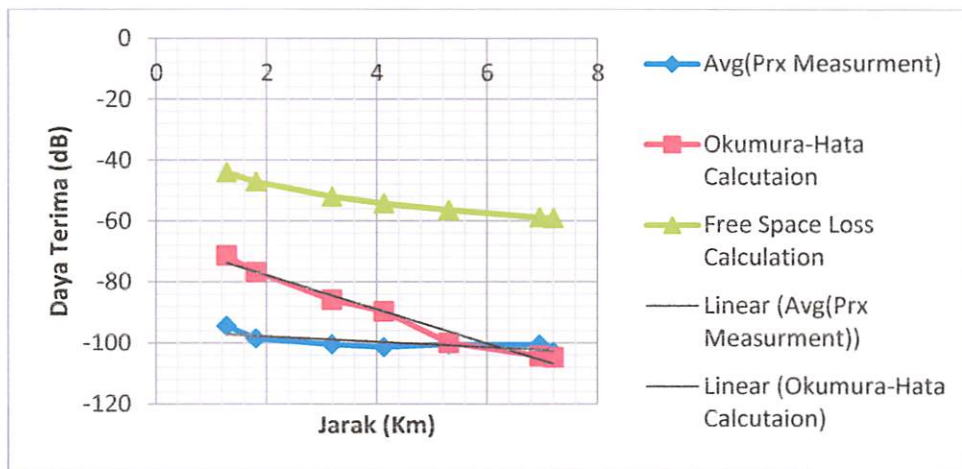
Pengamatan di wilayah timur, berdasar pada analisis faktor, antara variabel ketinggian dan jarak amatan terhadap level daya terima menunjukkan hasil koefisien korelasi berturut-turut 0,190 dan -0,556. Nilai koefisien korelasi tersebut jika dibandingkan dengan kriteria sebagaimana pada bab III berada pada level pengaruh yang sangat rendah. Artinya di wilayah timur, baik ketinggian maupun jarak tidak mendukung level daya terima atau dapat dikatakan tidak memiliki pengaruh secara signifikan. Hal itu ditunjukkan pula oleh nilai nilai peluangnya maupun nilai KMO yang menunjukkan nilai dalam kisaran 0,255. Nilai KMO sebesar 0,255 dan peluang 0,151 demikian, menunjukkan pula bahwa sampel di wilayah timur tidak mewakili populasi, sehingga berimbas pada rendahnya daya terima.

#### 4.1.10. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Selatan

Tabel 4.10

##### Hasil Pengukuran dan Perhitungan Pada Wilayah Selatan

Data LOG Rx Repeater (12-Jun-2013) (South)										
No	Time	Coordinate				Power Receive (dBm)				
		Latitute	Longitute	Altitude (m)	Distance (Km)	Power Recive (dBm) 2			Prx Calc (Hata)	Prx Calc (FSL)
						Min	Avg	Max		
1	3:36:00 PM	-7.923743	112.625900	508	1.27	-98.52	-94.37	-92.12	-71.34	-44.06
2	3:48:00 PM	-7.930881	112.627151	501	1.8	-101.02	-98.47	-94.06	-76.75	-47.09
3	3:55:00 PM	-7.942147	112.622063	500	3.18	-103.75	-100.43	-96.8	-85.89	-52.03
4	4:01:00 PM	-7.948740	112.616447	492	4.12	-104.14	-101.29	-81.02	-89.61	-54.28
5	4:30:00 PM	-7.958607	112.612595	489	5.29	-103.91	-100.44	-97.58	-99.97	-56.45
6	4:41:00 PM	-7.958507	112.588364	555	6.94	-104.69	-100.54	-97.03	-104.26	-58.81
7	5:01:00 PM	-7.956784	112.583885	589.6	7.19	-104.14	-102.96	-101.8	-104.7	-59.12



Grafik 4.4

Pengukuran Dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Selatan Dengan Fungsi Jarak.

Pada Tabel 4.7 dapat dilihat perbedaan antara hasil pengukuran dan perhitungan level daya terima dengan model Okumura-Hata dan Fres Space Loss, bahwa level daya terima pada model Okumura-Hata lebih mendekati pengukuran yang sebenarnya dibandingkan perhitungan model Free Space Loss, dengan memiliki selisih sebesar -9.42 dB.

Pada grafik 4.4 level daya terima pada rata-rata pengukuran mengalami penurunan secara perlahan, mulai dari jarak 1.27 Km sampai jarak 7.19 Km. tidak ada peningkatan pada wilayah selatan ini, dikarenakan pada wilayah ini terdapat banyak sekali obstacle berupa gedung dengan ketinggian yang cukup tinggi, hal ini yang dapat menghalangi lintasan propagasi. Sehingga pengaruh ketinggian pun



tidak begitu berpengaruh terhadap level daya terima pada wilayah ini, seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.30.

Pada level daya terima perhitungan menggunakan model Okumura-Hata, juga mengalami penurunan yang cukup tajam, hanya saja level daya terima lebih besar dari pada rata-rata pengukuran. Hal ini dikarenakan, pada perhitungan tersebut menggunakan tipe area yang sama dengan kondisi yang sebenarnya pada wilayah tersebut, yaitu urban atau *small city*.

#### 4.1.11. Gambar Titik Lokasi Pengukuran Beserta Sudut Elevasi



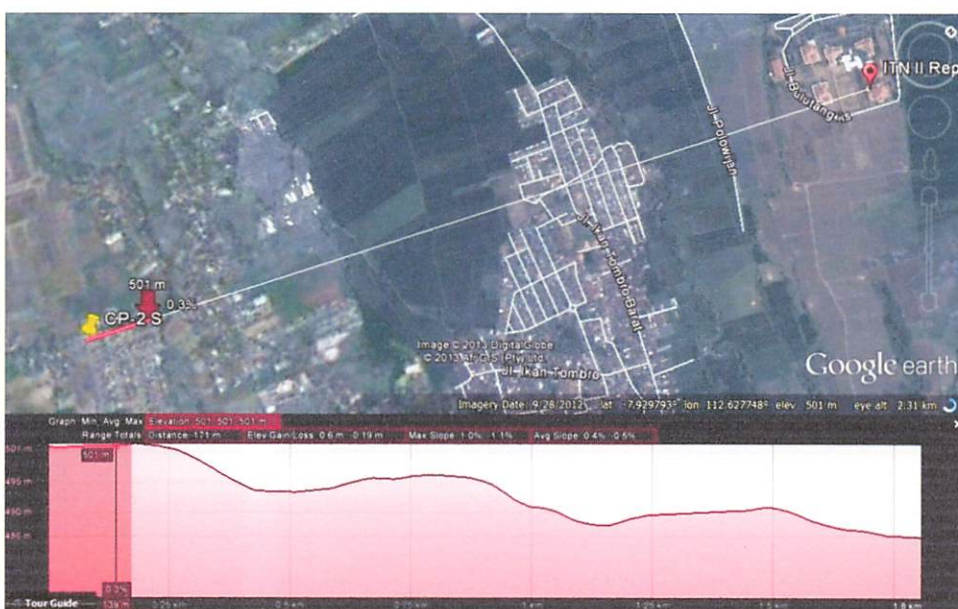
Gambar 4.24

Beberapa Lokasi Pengambilan Data Pada Wilayah Selatan.



Gambar 4.25

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 1.



Gambar 4.26

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 2.





Gambar 4.27

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 3.



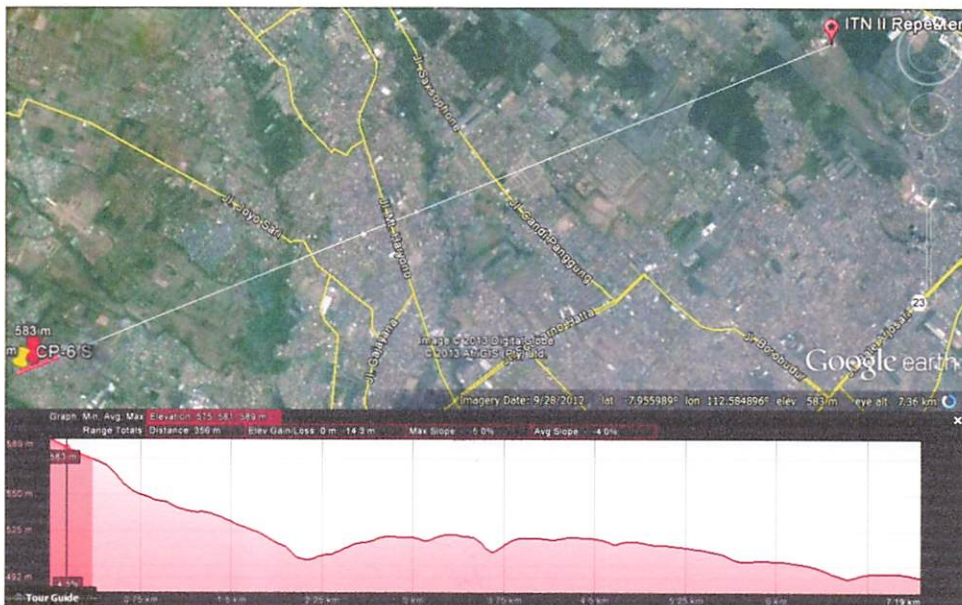
Gambar 4.28

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 4.



Gambar 4.29

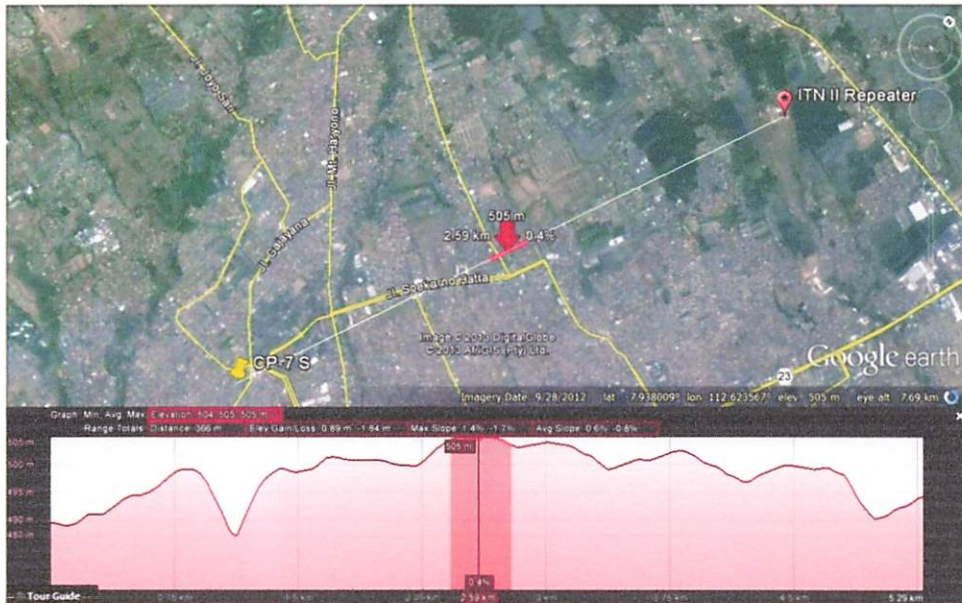
Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 5.



Gambar 4.30

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 6.





Gambar 4.31

Lokasi Pengukuran Pada Wilayah Selatan Check Point 7.

#### 4.1.12. Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor

Tabel 4.11

Korelasi Pada Analysis Factor Di Wilayah Selatan

Correlation Matrix<sup>a</sup>

		Altitude	Distance	Prx Avg	Prx Calc Hata	Prx Calc FSL
Correlation	Altitude	1.000	.697	-.419	-.491	-.549
	Distance	.697	1.000	-.794	-.950	-.974
	Prx Avg	-.419	-.794	1.000	.889	.882
	Prx Calc Hata	-.491	-.950	.889	1.000	.994
	Prx Calc FSL	-.549	-.974	.882	.994	1.000
Sig. (1-tailed)	Altitude		.041	.175	.131	.101
	Distance	.041		.017	.001	.000
	Prx Avg	.175	.017		.004	.004
	Prx Calc Hata	.131	.001	.004		.000
	Prx Calc FSL	.101	.000	.004	.000	

a. Determinant = 9.531E-007

Tabel 4.12

KMO Pada Analysis Factor Di Wilayah Selatan

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.535
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	7.326
	df	3
	Sig.	.062

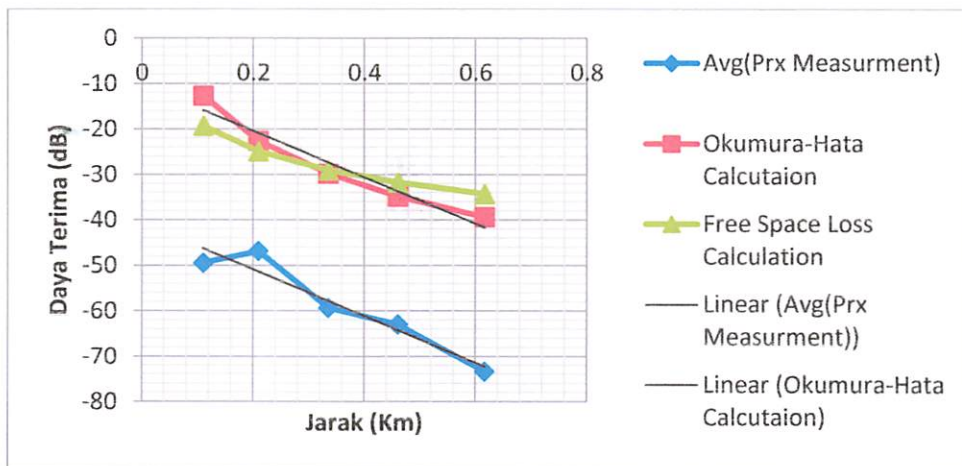
Hasil analisis faktor untuk data amatan di wilayah selatan, bahwa nilai koefisien korelasi antara ketinggian (variabel x) dengan level daya terima (variabel y) sebesar  $-0,419$ , dengan peluang  $0,175$ . Dan untuk ketinggian (variabel x) dengan level daya terima (variabel y) nilai koefisien korelasi sebesar  $-0,794$ , dengan nilai peluang sebesar  $0,017$ . Hal itu menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara ketinggian maupun jarak terhadap level daya terima. Meskipun demikian tempat amatan di wilayah selatan termasuk dalam kategori wilayah amatan yang dapat mewakili populasi, karena dapat dilihat dari nilai KMO sebesar  $0,535$  dan berdasar pada kriteria nilai tersebut termasuk dalam kisaran cukup tinggi.

#### 4.1.13. Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Utara II

Tabel 4.13

Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Pada Wilayah Utara II dengan Mobile Antenna

Data LOG Rx Repeater "Sorth Distance" (18-Jun-2013) (North) (Hi-Ant)										
No	Time	Coordinate				Power Receive (dBm)				
		Latitute	Longitute	Altitude (m)	Distance (Km)	Power Recive (dBm) 2			Prx Calc (Hata)	Prx Calc (FSL)
						Min	Avg	Max		
1	1:49:00 PM	-7.915756	112.635260	491	0.11	-64.53	-49.42	-42.81	-12.64	-19.31
2	1:56:00 PM	-7.914934	112.635569	490	0.209	50.78	-46.83	-43.28	-22.61	-24.89
3	2:06:00 PM	-7.914176	112.635737	490	0.335	-74.69	-59.33	-53.83	-29.75	-28.98
4	2:12:00 PM	-7.922924	112.635603	494	0.46	-67.66	-62.98	-60.55	-34.85	-31.74
5	2:18:00 PM	-7.911434	112.636154	492	0.616	-81.41	-73.35	-67.19	-39.38	-34.27



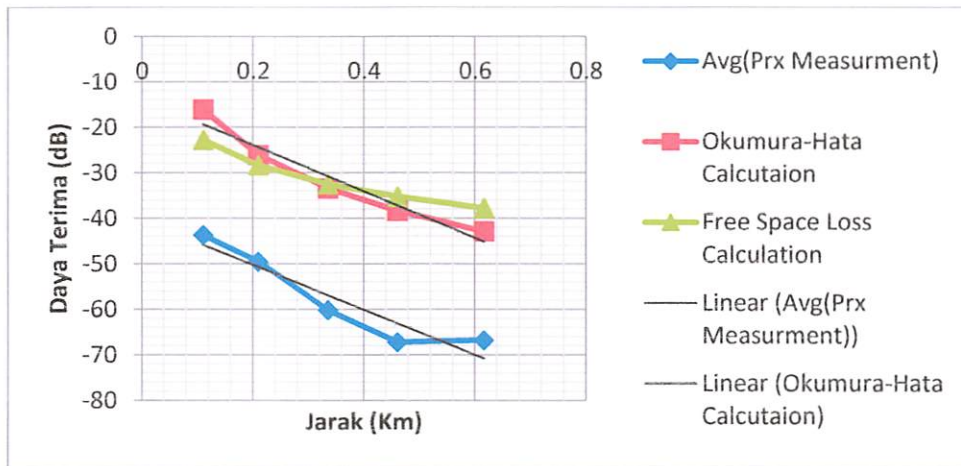
Grafik 4.5

Pengukuran Dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Utara II Menggunakan Mobile Antenna dengan Fungsi Jarak.

Tabel 4.14

Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Pada Wilayah Utara II Tanpa Mobile Antenna

Data LOG Rx Repeater "Sorth Distance" (18-Jun-2013) (North) (Low-Ant)										
No	Time	Coordinate				Power Receive (dBm)				
		Latitute	Longitute	Altitude (m)	Distance (Km)	Power Recive (dBm) 2			Prx Calc (Hata)	Prx Calc (FSL)
						Min	Avg	Max		
1	1:53:00 PM	-7.915756	112.635260	491	0.11	-50.39	-43.68	-38.19	-16.14	-22.81
2	1:57:00 PM	-7.914934	112.635569	490	0.209	-67.72	-49.47	-39.48	-26.11	-28.39
3	2:06:00 PM	-7.914176	112.635737	490	0.335	-74.53	-60.13	-54.53	-33.43	-32.48
4	2:14:00 PM	-7.922924	112.635603	494	0.46	-81.41	-67.17	-60.16	-38.35	-35.24
5	2:21:00 PM	-7.911434	112.636154	492	0.616	-75.31	-66.72	-60.16	-42.88	-37.77



Grafik 4.6

Grafik Pengukuran dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Utara II Tanpa Mobile Antena dengan Fungsi Jarak.

Pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10 level daya terima rata-rata pengukuran lebih kecil dari pada level daya terima dari hasil perhitungan menggunakan model Okumura-Hata dan model Free Space Loss dengan selisih sebesar -30.34 dB untuk Tabel 4.9 dan selisih sebesar -26.05 dB untuk Tabel 4.10.

Dapat dilihat dari kedua Tabel tersebut bahwa antara level daya terima menggunakan perhitungan model Okumura-Hata dan Model Free Space Loss memiliki perbedaan yang sedikit, dengan selisih -0.01 dB pada Tabel 4.9 dan selisih -0,05 dB pada Tabel 4.10. Hal ini terjadi karena lokasi pengukuran merupakan tipe area rural atau open area (persawaan) yang mana tidak terdapat penghalang dan kontur tanah tidak terdapat lonjakan ketinggian yang signifikan. Hanya saja yang mempengaruhi level daya terima adalah jarak.



Pada grafik 4.5 dan grafik 4.6 dapat dilihat perbedaan level daya terima rata-rata pengukuran antara transceiver yang menggunakan mobile antenna dan transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna. Level daya terima rata-rata pengukuran pada saat menggunakan mobile antenna lebih besar, karena mobile antenna tersebut memiliki penguatan sebesar 3.5 dBi, sedangkan level daya terima yang tidak menggunakan mobile antenna lebih rendah karena tidak memiliki penguatan.

Begitu juga pada level daya terima perhitungan menggunakan model Okumura-Hata dan model Free Space Loss mengalami perbedaan antara transceiver yang menggunakan mobile antenna dan yang tidak menggunakan mobile antenna.

#### 4.1.14. Gambar Titik Lokasi Pengukuran



Gambar 4.32

Beberapa Lokasi Pengambilan Data Pada Wilayah Utara II



#### 4.1.15. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analisis Factor Pada Wilayah Utara II

Tabel 4.15

Korelasi Level Daya Terima Pada Analisis Factor Di Wilayah Utara II  
Menggunakan Mobile Antenna

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

		Distance (m)	Prx Avg	Prx Calc Hata	Prx Calc FSL
Correlation	Distance (m)	1.000	-.961	-.971	-.970
	Prx Avg	-.961	1.000	.892	.892
	Prx Calc Hata	-.971	.892	1.000	1.000
	Prx Calc FSL	-.970	.892	1.000	1.000
Sig. (1-tailed)	Distance (m)		.005	.003	.003
	Prx Avg	.005		.021	.021
	Prx Calc Hata	.003	.021		.000
	Prx Calc FSL	.003	.021	.000	

a. Determinant = 1.431E-008

Tabel 4.16

KMO Level Daya Terima Pada Analisis Factor Di Wilayah Utara II  
Menggunakan Mobile Antenna

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.500
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	6.407
	df	1
	Sig.	.011

Tabel 4.17

Korelasi Level Daya Terima Pada Analisis Factor Di Wilayah Utara II Tanpa  
Mobile Antenna

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

		Distance (m)	Prx Avg	Prx Calc Hata	Prx Calc FSL
Correlation	Distance (m)	1.000	-.942	-.970	-.970
	Prx Avg	-.942	1.000	.975	.975
	Prx Calc Hata	-.970	.975	1.000	1.000
	Prx Calc FSL	-.970	.975	1.000	1.000
Sig. (1-tailed)	Distance (m)		.008	.003	.003
	Prx Avg	.008		.002	.002
	Prx Calc Hata	.003	.002		.000
	Prx Calc FSL	.003	.002	.000	

a. Determinant = 6.302E-010

Tabel 4.18

KMO Level Daya Terima Pada Analysis Factor Di Wilayah Utara II Tanpa  
Mobile Antenna

## KMO and Bartlett's Test

→ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.500
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	5.463
	df	1
	Sig.	.019

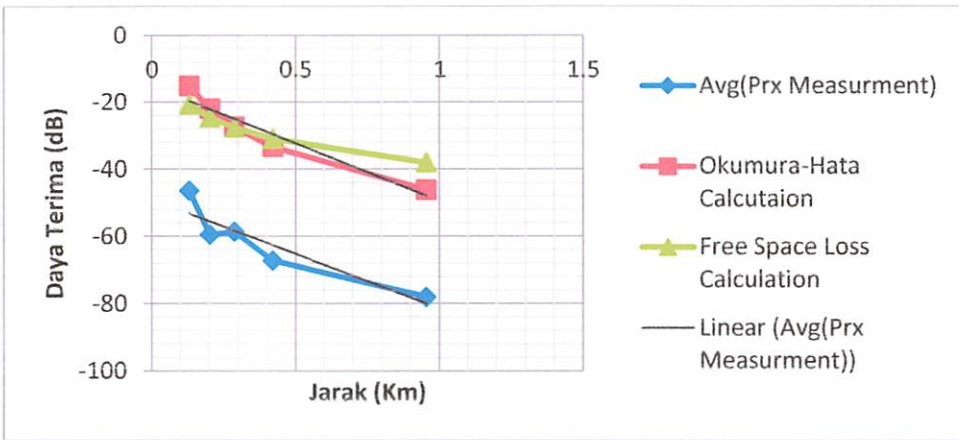
Hasil analisa korelasi pada transceiver yang menggunakan mobile antenna menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara jarak terhadap level daya terima. Hal itu dapat dilihat pada nilai korelasi sebesar 0,942 (mutlak dari -0,942). Maka hasil tersebut dapat dikatakan bahwa wilayah utara II mempunyai pengaruh baik ataudapat dikatakan memiliki kausalitas (hubungan sebab-akibat), karena nilai peluangnya sebesar 0.008 dan itu lebih kecil dari nilai signifikansi sebesar 0.05 maupun 0.01. Adapun yang berkaitan signifikansi wilayah pengukuran atau keterwakilan wilayah pengukuran menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,500 dengan nilai peluang sebesar 0,019, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mobile antenna wilayah utara II memiliki keterwakilan tempat dalam merespon daya terima cukup signifikan.

**4.1.16. Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Level Daya Terima Pada  
Wilayah Timur II**

Tabel 4.19

Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Pada Wilayah Timur II Menggunakan Mobile  
Antenna

Data LOG Rx Repeater "Sorth Distance" (18-Jun-2013) (East) (Hi-Ant)										
No	Time	Coordinate				Power Recive (dBm) 2				
		Latitute	Longitute	Altitude (m)	Distance (Km)	Power Recive (dBm) 2			Prx Calc (Hata)	Prx Calc (FSL)
						Min	Avg	Max		
1	2:31:00 PM	-7.916760	112.635929	487	0.13	-53.05	-46.37	-42.58	-15.24	-20.76
2	2:17:00 PM	-7.917144	112.636764	486	0.201	-70.31	-59.43	-49.3	-22	-24.55
3	3:29:00 PM	-7.917539	112.637838	479	0.286	-75.7	-58.6	-52.89	-27.47	-27.61
4	3:38:00 PM	-7.917943	112.638894	481	0.419	-79.14	-67.19	-60.78	-33.4	-30.93
5	3:55:00 PM	-7.918518	112.640190	481	0.953	-90.63	-77.98	-68.2	-46.16	-38.06



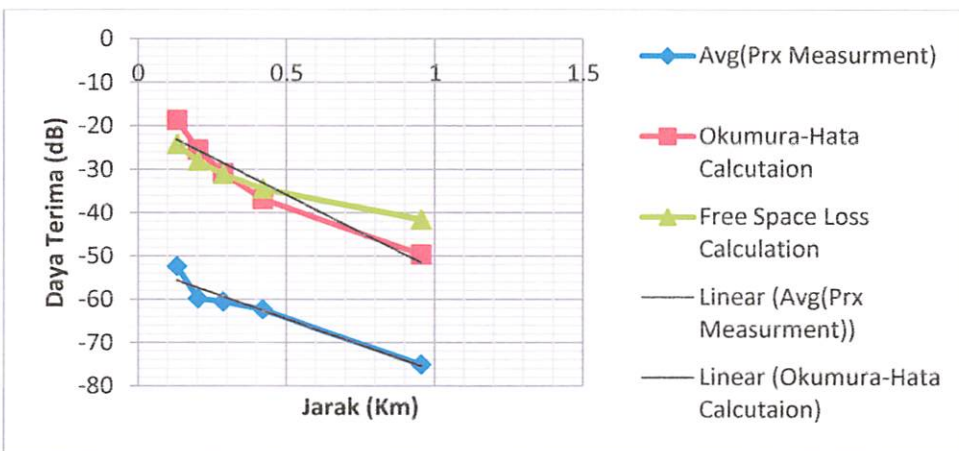
Grafik 4.7

Pengukuran Dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Timur II Dengan Mobile Antenna Fungsi Jarak.

Tabel 4.20

Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Pada Wilayah Timur II Tanpa Mobile Antenna

Data LOG Rx Repeater "Sorth Distance" (18-Jun-2013) (East) (Low-Ant)										
No	Time	Coordinate				Power Recive (dBm) 2				
		Latitute	Longitute	Altitude (m)	Distance (Km)	Min	Avg	Max	Prx Calc (Hata)	Prx Calc (FSL)
1	2:33:00 PM	-7.916760	112.635929	487	0.13	-59.61	-52.32	-46.56	-18.74	-24.26
2	3:18:00 PM	-7.917144	112.636764	486	0.201	-72.81	-59.81	-51.56	-25.5	-28.05
3	3:31:00 PM	-7.917539	112.637838	479	0.286	-72.03	-60.5	-52.81	-30.9	-31.11
4	3:42:00 PM	-7.917943	112.638894	481	0.419	-65.08	-62.3	-58.98	-36.9	-34.43
5	3:56:00 PM	-7.918518	112.640190	481	0.953	-82.97	-75.05	-72.03	-49.66	-41.56



Grafik 4.8

Pengukuran Dan Perhitungan Level Daya Terima Pada Wilayah Timur II Tanpa Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak.

Pada Tabel 4.13 dan Tabel 4.14 level daya terima rata-rata pengukuran lebih kecil dari pada level daya terima dari hasil perhitungan menggunakan model Okumura-Hata dan model Free Space Loss, dengan selisih sebesar -33.06 dB pada Tabel 4.13 dan selisih sebesar -29.65.

Dapat dilihat dari kedua Tabel tersebut bahwa antara level daya terima menggunakan perhitungan model Okumura-Hata dan Model Free Space Loss memiliki perbedaan yang sedikit dengan selisih sebesar -0.2 dB pada Tabel 4.13 dan selisih sebesar -0.46 dB pada Tabel 4.14. Hal ini terjadi karena lokasi pengukuran merupakan tipe area rural atau open area (persawaan) yang mana tidak terdapat penghalang dan kontur tanah tidak terdapat lonjakan ketinggian yang signifikan. Hanya saja yang mempengaruhi level daya terima adalah jarak.

Pada grafik 4.7 dan grafik 4.8 dapat dilihat perbedaan level daya terima rata-rata pengukuran antara transceiver yang menggunakan mobile antenna dan transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna. Level daya terima rata-rata pengukuran pada saat menggunakan mobile antenna lebih besar, karena mobile antenna tersebut memiliki penguatan sebesar 3.5 dBi, sedangkan level daya terima yang tidak menggunakan mobile antenna lebih rendah karena tidak memiliki penguatan.

Begitu juga pada level daya terima perhitungan menggunakan model Okumura-Hata dan model Free Space Loss mengalami perbedaan antara transceiver yang menggunakan mobile antenna dan yang tidak menggunakan mobile antenna.



#### 4.1.17. Gambar Titik Lokasi Pengukuran



Gambar 4.34

Beberapa Lokasi Pengambilan Data Pada Wilayah Timur II.

#### 4.1.18. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor

Tabel 4.21

Korelasi Level Daya Terima Pada Analysis Factor Di Wilayah Timur II Dengan  
Mobile Antenna

##### Correlation Matrix<sup>a</sup>

		Distance (m)	Prx Average
Correlation	Distance (m)	1.000	-.917
	Prx Average	-.917	1.000
Sig. (1-tailed)	Distance (m)		.014
	Prx Average	.014	

a. Determinant = .160



Tabel 4.22

KMO Level Daya Terima Pada Analysis Factor Di Wilayah Timur II Dengan  
Mobile Antenna

**KMO and Bartlett's Test**

→ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.500
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	4.582
	df	1
	Sig.	.032

Tabel 4.23

Korelasi Level Daya Terima Pada Analysis Factor Di Wilayah Timur II Tanpa  
Mobile Antenna

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

		Distance (m)	Prx Avg	Prx Calc Hata	Prx Calc FSL
Correlation	Distance (m)	1.000	-.965	-.961	-.960
	Prx Avg	-.965	1.000	.970	.970
	Prx Calc Hata	-.961	.970	1.000	1.000
	Prx Calc FSL	-.960	.970	1.000	1.000
Sig. (1-tailed)	Distance (m)		.004	.005	.005
	Prx Avg	.004		.003	.003
	Prx Calc Hata	.005	.003		.000
	Prx Calc FSL	.005	.003	.000	

a. Determinant = 1.718E-008

Tabel 4.24

KMO Level Daya Terima Pada Analysis Factor Di Wilayah Timur II Tanpa  
Mobile Antenna

**KMO and Bartlett's Test**

→ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.500
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	6.712
	df	1
	Sig.	.010

Hasil analisa korelasi pada transceiver yang menggunakan mobile antenna, di wilayah timur II menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara jarak terhadap level daya terima. Hal itu dapat dilihat pada nilai korelasi sebesar 0,917 (mutlak dari -0,917). Maka hasil tersebut dapat dikatakan bahwa wilayah timur II mempunyai pengaruh baik atau dapat dikatakan memiliki kausalitas (hubungan sebab-akibat), karena nilai peluangnya sebesar 0.014 dan itu lebih kecil dari nilai signifikansi sebesar 0.05. Adapun yang berkaitan signifikansi wilayah pengukuran atau keterwakilan wilayah pengukuran menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,500

dengan nilai peluang sebesar 0,010, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mobile antenna wilayah utara II memiliki keterwakilan tempat dalam merespon daya terima cukup signifikan.

#### 4.2. Multipath Fading

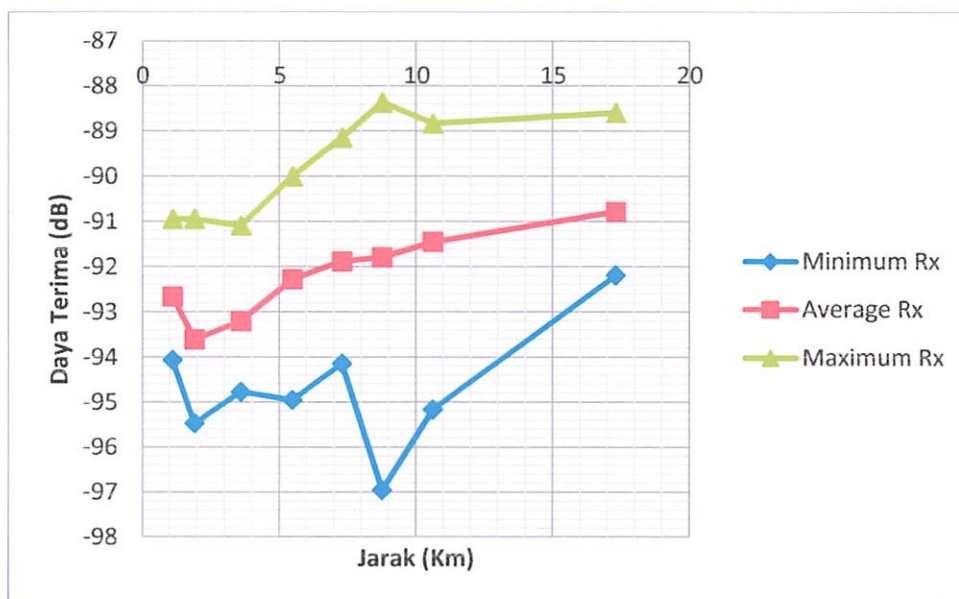
Analisa Multipath Fading bertujuan untuk mengetahui fluktuasi level daya terima paling tinggi, rata-rata dan terendah, pada masing-masing daerah atau wilayah yang telah di ukur sebelumnya.

##### 4.2.1. Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Barat

Tabel 4.25

Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Barat.

Multipath Fading Rx (West) 10-June-2013			
Distance (KM)	Minimum Rx	Average Rx	Maximum Rx
1.09	-94.06	-92.66	-90.94
1.89	-95.47	-93.61	-90.94
3.58	-94.77	-93.2	-91.09
5.46	-94.95	-92.28	-90
7.29	-94.14	-91.88	-89.14
8.75	-96.95	-91.79	-88.36
10.6	-95.16	-91.45	-88.83
17.3	-92.19	-90.78	-88.59



Grafik 4.9

Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Barat Dengan Fungsi Jarak.

Pada tabel 4.17 level daya terima minimum dan maksimum memiliki perbandingan yang cukup besar, dengan selisih -8.59 dB. Berbeda dengan level

daya rata-rata pengukuran dengan level daya minimum yang perbandingannya tidak begitu besar, dengan selisih 2.51 dB.

Pada grafik 4.9 level daya terima rata-rata pengukuran terjadi penurunan pada jarak 1.89 Km dengan level -93.61 dB. Dan kembali meningkat pada jarak 3.58 Km sampai jarak 17.3 Km dengan level maksimal -90.78 dB. Pada jarak yang mengalami penurunan level tersebut dikarenakan terdapat obstacle berupa bangunan yang menghalangi lintasan dan sinyal yang dikirim memiliki fasa yang berbeda seperti pada gambar 4.2. Sedangkan pada jarak yang mengalami peningkatan level tersebut dikarenakan wilayah tersebut merupakan dataran tinggi dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang sama seperti pada gambar 4.3 sampai gambar 4.9.

Pada level daya minimum terdapat penurunan level daya yang cukup besar pada jarak 8.75 Km dengan level -96.95 dB. Dan mengalami peningkatan level daya pada jarak 17.3 Km dengan level -92.19 dB. Pada level yang mengalami penurunan terjadi karena pada jarak tersebut terdapat obstacle berupa bangunan yang cukup tinggi menghalangi sinyal yang dikirim, seperti gambar 4.7, dan sinyal tersebut memiliki fasa yang berbeda. Sedangkan pada jarak yang mengalami peningkatan level tersebut merupakan wilayah dataran tinggi dan tidak terdapat penghalang pada lokasi tersebut, seperti pada gambar 4.9.

Sedangkan pada level daya maksimum terdapat penurunan level daya yang cukup kecil pada jarak 3.58 Km dengan level -91.09 dB. Dan mengalami peningkatan level daya pada jarak 8.75 Km dengan level -88.36 dB. Pada level yang mengalami penurunan tersebut terjadi karena pada jarak tersebut terdapat obstacle berupa bangunan yang menghalangi lintasan propagasi dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang berbeda, seperti pada gambar 4.4. Sedangkan pada jarak yang mengalami peningkatan level tersebut terdapat beberapa obstacle berupa bangunan dan pepohonan yang cenderung memiliki fasa yang sama.

#### 4.2.2. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor

Tabel 4.26

Korelasi Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Barat

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

		Altitude	Distance	Prx Minimum	Prx Avg	Prx Maximum
Correlation	Altitude	1.000	.977	.526	.863	.735
	Distance	.977	1.000	.419	.914	.845
	Prx Minimum	.526	.419	1.000	.379	.001
	Prx Avg	.863	.914	.379	1.000	.897
	Prx Maximum	.735	.845	.001	.897	1.000
Sig. (1-tailed)	Altitude		.000	.090	.003	.019
	Distance	.000		.151	.001	.004
	Prx Minimum	.090	.151		.177	.499
	Prx Avg	.003	.001	.177		.001
	Prx Maximum	.019	.004	.499	.001	

a. Determinant = 9.614E-005

Tabel 4.27

KMO Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Barat

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.592
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	41.624
	df
	10
	Sig.
	.000

Hasil analisa korelasi menunjukkan bahwa di wilayah barat terdapat pengaruh antara jarak dan ketinggian terhadap level daya terima. Jika suatu hasil korelasi mendekati atau sama dengan 1, maka hasil tersebut dapat dikatakan sebagai korelasi yang sangat tinggi atau kausal (sebab-akibat). Pada pengaruh ketinggian pada level daya terima minimum menunjukkan korelasi yang cukup, dengan koefisien korelasi sebesar 0.526. Korelasi ini berdasarkan kriteria pada bab III menunjukkan korelasi cukup tinggi, sehingga dapat dikatakan terdapat pengaruh antara ketinggian dengan level daya terima minimum, sedangkan secara rata-rata menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan, hal itu dapat dilihat dari nilai peluangnya 0,003 yang lebih kecil dari 0,05. Begitu juga berkaitan dengan keterwakilan tempat, menunjukkan kondisi yang signifikan karena baik nilai KMO maupun nilai peluangnya menunjukkan keterwakilan yang signifikan, yaitu  $0,000 < 0,05$ .

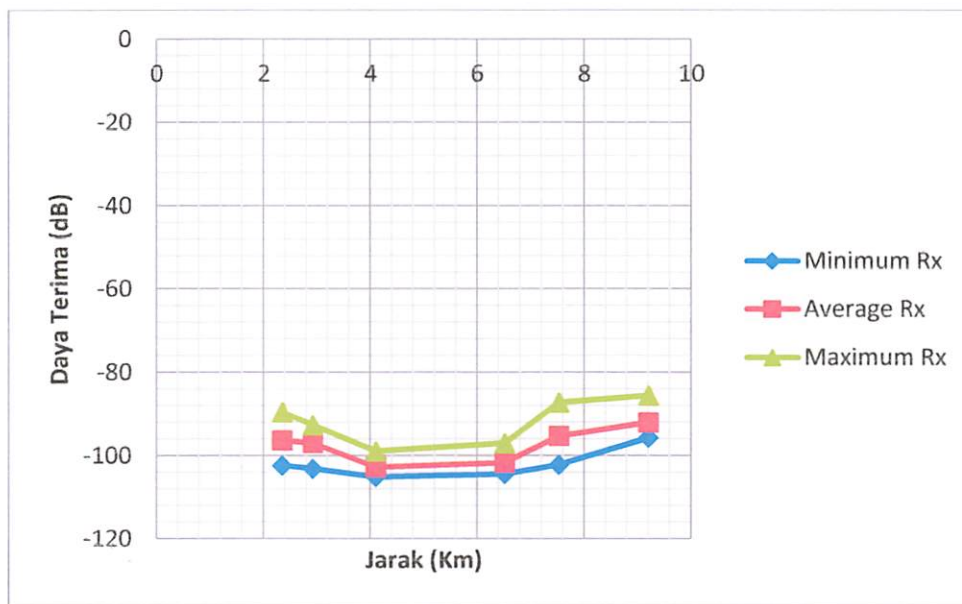


### 4.2.3. Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Utara

Tabel 4.28

Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Utara

Multipath Fading Rx (North) 11-June-2013			
Distance (KM)	Minimum Rx	Average Rx	Maximum Rx
2.34	-102.34	-96.36	-89.61
2.92	-103.13	-96.99	-92.66
4.1	-105.08	-102.78	-98.98
6.51	-104.38	-101.71	-97.03
7.52	-102.19	-95.3	-87.27
9.2	-95.7	-92.03	-85.55



Grafik 4.10

Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Utara Dengan Fungsi Jarak.

Pada tabel 4.19 level daya terima minimum dan maksimum memiliki perbandingan rata-rata yang cukup besar sebesar -10.28 dB. Berbeda dengan level daya rata-rata pengukuran dengan level daya minimum yang perbandingannya tidak begitu besar dengan rata-rata sebesar 4.61 dB. Hal ini dikarenakan terdapat sinyal yang memiliki perbedaan fasa yang cukup besar.

Pada grafik 4.10 level daya terima rata-rata pengukuran mengalami penurunan pada jarak 2.34 Km sampai jarak 4.1 Km. dan kembali mengalami peningkatan pada jarak 6.51 Km sampai jarak 9.2 Km. Pada jarak yang mengalami penurunan level tersebut dikarenakan lokasi pada jarak 2.34 Km sampai jarak 4.1 Km merupakan daerah yang memiliki cukup banyak obstacle



berupa gedung, dan atau perumahan yang cukup tinggi yang menghalangi lintasan propagasi dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang berbeda, seperti pada gambar 4.11 sampai gambar 4.13. Sedangkan pada jarak yang mengalami peningkatan level tersebut dikarenakan lokasi pada jarak 6.51 Km sampai jarak 9.2 Km merupakan dataran tinggi dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang sama karena tidak terdapat obstacle yang begitu mengganggu pada lokasi tersebut, seperti pada gambar 4.14 sampai 4.16.

Pada level daya terima minimum memiliki titik level terima terendah pada jarak 4.1 Km dengan level -105.08 dB. Dan juga memiliki titik level terima tertinggi pada jarak 9.2 Km dengan level -92.03 dB. Pada jarak yang memiliki level terima rendah tersebut dikarenakan memiliki cukup banyak obstacle yang menghalangi lintasan propagasi dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang berbeda. Sedangkan pada jarak yang memiliki level tertinggi dikarenakan wilayah tersebut merupakan dataran tinggi dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang sama.

Pada level daya terima maksimum memiliki titik level terima terendah pada jarak 4.1 Km dengan level -98.98 dB. Dan juga memiliki titik level terima tertinggi pada jarak 9.2 Km dengan level -85.55 dB. Pada jarak yang memiliki level terendah tersebut terjadi karena banyaknya obstacle yang menghalangi lintasan propagasi dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang berbeda seperti pada gambar 4.13. Sedangkan pada jarak yang memiliki level tertinggi merupakan daerah dataran tinggi dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang sama, karena hampir tidak ada halangan pada lokasi tersebut seperti pada gambar 4.16.

#### 4.2.4. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor

Tabel 4.29

Korelasi Multipath Fading Pada Analysis Factor D Wilayah Utara

**Correlation Matrix<sup>a</sup>**

		Altitude	Distance	Prx Minimum	Prx Avg	Prx Maximum
Correlation	Altitude	1.000	.923	.848	.695	.699
	Distance	.923	1.000	.634	.414	.441
	Prx Minimum	.848	.634	1.000	.863	.800
	Prx Avg	.695	.414	.863	1.000	.977
	Prx Maximum	.699	.441	.800	.977	1.000
Sig. (1-tailed)	Altitude		.004	.017	.063	.061
	Distance	.004		.088	.207	.191
	Prx Minimum	.017	.088		.014	.028
	Prx Avg	.063	.207	.014		.000
	Prx Maximum	.061	.191	.028	.000	

a. Determinant = 7.292E-005

Tabel 4.30

KMO Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Utara

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.649	
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	23.815
	df	10
	Sig.	.008

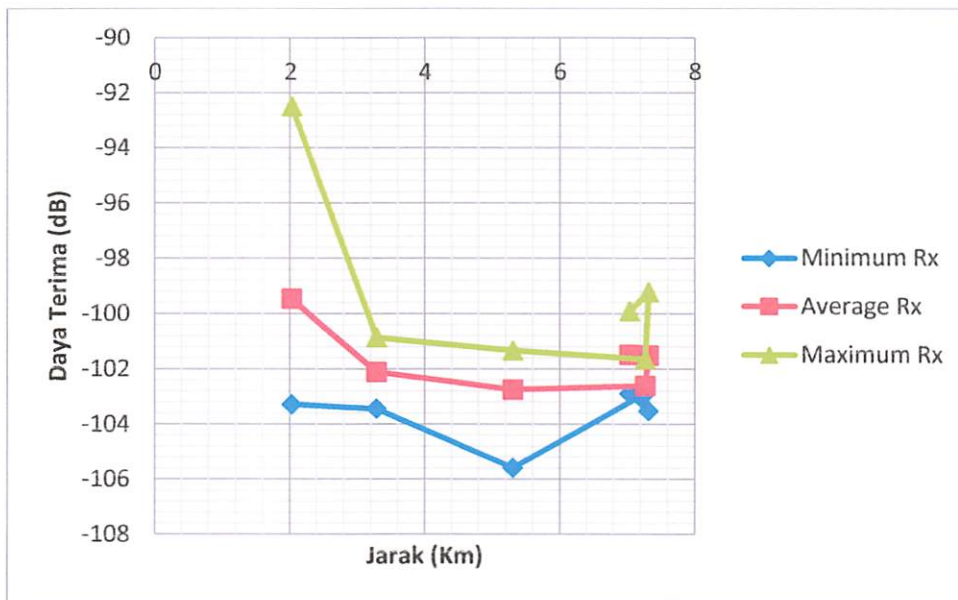
Hasil analisa korelasi menunjukkan bahwa di wilayah utara terdapat pengaruh antara jarak dan ketinggian terhadap level daya terima. Jika suatu hasil korelasi mendekati atau sama dengan 1, maka hasil tersebut dapat dikatakan sebagai korelasi yang sangat tinggi atau kausal (sebab-akibat). Pada pengaruh ketinggian pada level daya terima minimum menunjukkan korelasi yang cukup, dengan koefisien korelasi sebesar 0.848. Korelasi ini berdasarkan kriteria pada bab III menunjukkan korelasi cukup tinggi, sehingga dapat dikatakan terdapat pengaruh antara ketinggian dengan level daya terima minimum. Namun secara rata-rata menunjukkan pengaruh yang kurang signifikan, hal itu dapat dilihat dari nilai peluangnya 0,063 yang lebih besar dari 0,05. Sedangkan berkaitan dengan keterwakilan tempat, menunjukkan kondisi yang signifikan karena baik nilai KMO maupun nilai peluangnya menunjukkan keterwakilan yang signifikan, yaitu  $0,008 < 0,05$ .

#### 4.2.5. Hasil Pengukuran Multipath Fading untuk Daerah Timur

Tabel 4.31

Hasil Multipath Fading Pengukuran Pada Wilayah Timur

Multipath Fading Rx (East) 12-June-2013			
Distance (KM)	Minimum Rx	Average Rx	Maximum Rx
2.02	-103.28	-99.47	-92.5
3.28	-103.44	-102.11	-100.86
5.3	-105.58	-102.75	-101.33
7.26	-102.89	-102.61	-101.64
7.31	-103.52	-101.51	-99.22
7.03	-102.89	-101.48	-99.92



Grafik 4.11

Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Timur Dengan Fungsi Jarak.

Pada tabel 4.21 level daya terima minimum dan maksimum memiliki perbandingan yang cukup besar dengan rata-rata selisih sebesar -37.89 dB. Berbeda dengan level daya rata-rata pengukuran dengan level daya minimum yang perbandingannya tidak begitu besar dengan rata-rata selisih 1.95 dB. Hal ini dikarenakan terdapat sinyal yang memiliki perbedaan fasa yang tidak begitu besar.

Pada grafik 4.11 level daya terima rata-rata pengukuran mengalami penurunan pada jarak 3.28 Km sampai jarak 5.3 Km. dan kembali mengalami peningkatan pada jarak 7.26 Km sampai jarak 7.01 Km. Pada jarak yang mengalami penurunan level tersebut dikarenakan, lokasi pada jarak 3.28 Km sampai jarak 5.3 Km merupakan daerah yang memiliki cukup banyak obstacle yang menghalangi lintasan propagasi dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa

yang berbeda seperti pada gambar 4.19 dan gambar 4.20. Sedangkan pada jarak yang mengalami peningkatan level tersebut dikarenakan lokasi pada jarak 7.26 Km sampai jarak 7.01 Km merupakan dataran tinggi seperti pada gambar 4.21 sampai 4.23 dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang sama.

Pada level daya terima minimum memiliki titik level terima terendah pada jarak 5.3 Km dengan level -105.58 dB. Dan juga memiliki titik level terima tertinggi pada jarak 7.03 Km dengan level -102.89 dB. Pada jarak yang memiliki level terima rendah tersebut dikarenakan memiliki cukup banyak obstacle berupa gedung yang menghalangi lintasan propagasi seperti pada gambar 4.19 dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang berbeda. Sedangkan pada jarak yang memiliki level tertinggi dikarenakan wilayah tersebut merupakan dataran tinggi seperti pada gambar 4.23 dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang sama.

Pada level daya terima maksimum memiliki titik level terima terendah pada jarak 7.26 Km dengan level -101.64 dB. Dan juga memiliki titik level terima tertinggi pada jarak 7.31 Km dengan level -99.22 dB. Pada jarak yang memiliki level terendah tersebut terjadi karena banyaknya obstacle yang menghalangi lintasa propagasi seperti pada gambar 4.21 dan sinyal yang dikirimkam memiliki fasa yang berbeda. Sedangkan pada jarak yang memiliki level tertinggi merupakan daerah dataran tinggi dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang sama.

#### 4.2.6. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor

Tabel 4.32

Korelasi Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Timur

Correlation Matrix<sup>a</sup>

		Altitude	Distance	Prx Minimum	Prx Avg	Prx Maximum
Correlation	Altitude	1.000	.586	.563	.190	-.008
	Distance	.586	1.000	.123	-.556	-.636
	Prx Minimum	.563	.123	1.000	.375	.223
	Prx Avg	.190	-.556	.375	1.000	.974
	Prx Maximum	-.008	-.636	.223	.974	1.000
Sig. (1-tailed)	Altitude		.111	.122	.359	.494
	Distance	.111		.408	.126	.087
	Prx Minimum	.122	.408		.232	.335
	Prx Avg	.359	.126	.232		.001
	Prx Maximum	.494	.087	.335	.001	

a. Determinant = .000



Tabel 4.33

## KMO Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Timur

## KMO and Bartlett's Test

→ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.236
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	22.608
	df	10
	Sig.	.012

Hasil analisa korelasi menunjukkan bahwa di wilayah timur terdapat pengaruh antara jarak dan ketinggian terhadap level daya terima. Jika suatu hasil korelasi mendekati atau sama dengan 1, maka hasil tersebut dapat dikatakan sebagai korelasi yang sangat tinggi atau kausal (sebab-akibat). Pada pengaruh ketinggian pada level daya terima minimum menunjukkan korelasi yang cukup, dengan koefisien korelasi sebesar 0.563. Korelasi ini berdasarkan kreteria pada bab III menunjukkan korelasi cukup tinggi, sehingga dapat dikatakan terdapat pengaruh antara ketinggian dengan level daya terima minimum. Namun secara rata-rata menunjukkan pengaruh yang kurang signifikan, hal itu dapat dilihat dari nilai peluangnya 0,359 yang lebih besar dari 0,05. Begitu juga berkaitan dengan keterwakilan tempat, menunjukkan kondisi yang kurang signifikan karena baik nilai KMO maupun nilai peluangnya menunjukkan nilai keterwakilan yang kurang signifikan, 0,236 dan berdasarkan kreteria hal ini menunjukkan korelasi sangat rendah.

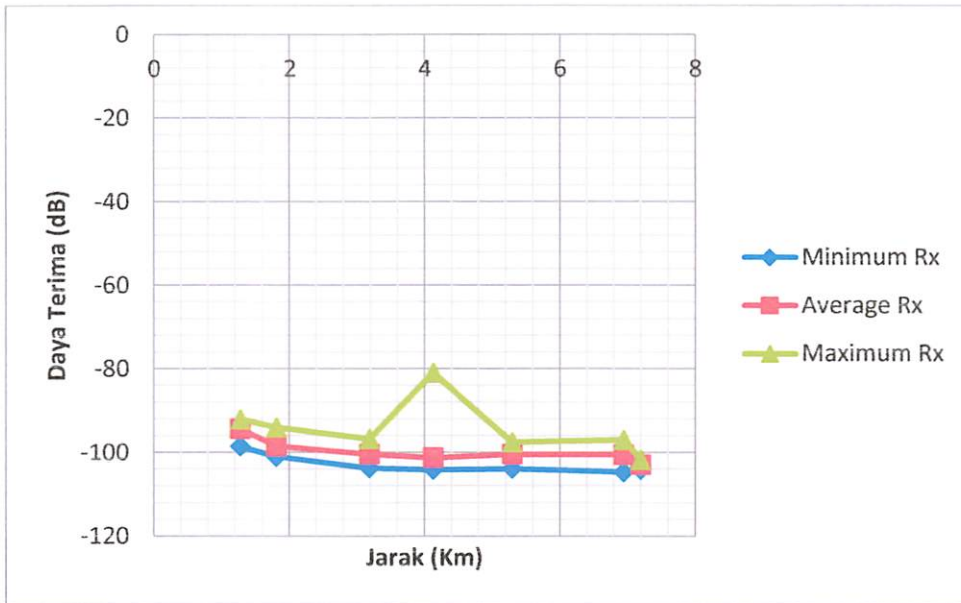
## 4.2.7. Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Selatan

Tabel 4.34

## Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Selatan

Multipath Fading Rx (South) 12-June-2013			
Distance (KM)	Minimum Rx	Average Rx	Maximum Rx
1.27	-98.52	-94.37	-92.12
1.8	-101.02	-98.47	-94.06
3.18	-103.75	-100.43	-96.8
4.12	-104.14	-101.29	-81.02
5.29	-103.91	-100.44	-97.58
6.94	-104.69	-100.54	-97.03
7.19	-104.14	-102.96	-101.8





Grafik 4.12

Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Selatan Dengan Fungsi Jarak.

Pada tabel 4.17 level daya terima minimum dan maksimum memiliki perbandingan yang cukup besar dengan rata-rata sebesar -8.54 dB. Berbeda dengan level daya rata-rata pengukuran dengan level daya minimum yang perbandingannya tidak begitu besar dengan rata-rata sebesar 3.1 dB. Hal ini dikarenakan terdapat sinyal yang memiliki perbedaan fasa.

Pada grafik 4.12 level daya terima rata-rata pengukuran mengalami penurunan pada jarak 1.27 Km sampai jarak 4.12 Km dan pada jarak 7.19 Km. Mengalami peningkatan pada jarak 5.29 Km sampai jarak 6.94 Km. Pada jarak yang mengalami penurunan level tersebut dikarenakan, lokasi pada jarak 1.27 Km sampai jarak 4.12 Km dan jarak 7.19 Km merupakan daerah yang memiliki cukup banyak obstacle berupa perumahan penduduk dan gedung yang menghalangi lintasan propagasi seperti pada gambar 4.25 sampai gambar 4.29 dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang berbeda. Sedangkan pada jarak yang mengalami peningkatan level tersebut dikarenakan lokasi pada jarak 5.29 Km sampai jarak 6.94 Km merupakan daerah yang memiliki kontur tanah lebih tinggi seperti pada gambar 4.30 sampai gambar 4.31.

Pada level daya terima minimum memiliki titik level terima tertinggi pada jarak 1.27 Km dengan level -94.37 dB. Dan juga memiliki titik level terima terendah pada jarak 6.49 Km dengan level -104.69 dB. Pada jarak yang memiliki

level terima rendah tersebut dikarenakan memiliki cukup banyak obstacle berupa perumahan yang menghalangi lintasan propagasi seperti pada gambar 4.25 dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang berbeda. Sedangkan pada jarak yang memiliki level tertinggi dikarenakan wilayah tersebut memiliki kontur tanah yang lebih tinggi seperti pada gambar 4.30 dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang sama.

Pada level daya terima maksimum memiliki titik level terima terendah pada jarak 7.19 Km dengan level -101.8 dB. Dan juga memiliki titik level terima tertinggi pada jarak 4.12 Km dengan level -81.02 dB. Pada jarak yang memiliki level terendah tersebut terjadi karena terdapat obstacle berupa gedung tinggi yang menghalangi lintasan propagasi seperti pada gambar 4.31 dan sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang berbeda. Sedangkan pada jarak yang memiliki level tertinggi terdapat sinyal yang dikirimkan memiliki fasa yang sama.

#### 4.2.8. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor

Tabel 4.35

Korelasi Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Selatan

Correlation Matrix<sup>a</sup>

		Altitude	Distance	Prx Minimum	Prx Avg	Prx Maximum
Correlation	Altitude	1.000	.697	-.298	-.419	-.575
	Distance	.697	1.000	-.819	-.794	-.419
	Prx Minimum	-.298	-.819	1.000	.931	.147
	Prx Avg	-.419	-.794	.931	1.000	.201
	Prx Maximum	-.575	-.419	.147	.201	1.000
Sig. (1-tailed)	Altitude		.041	.258	.175	.088
	Distance	.041		.012	.017	.175
	Prx Minimum	.258	.012		.001	.377
	Prx Avg	.175	.017	.001		.333
	Prx Maximum	.088	.175	.377	.333	

a. Determinant = .006

Tabel 4.36

KMO Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Selatan

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.535
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	7.326
	df
	3
	Sig.
	.062

Hasil analisa korelasi menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara jarak dan ketinggian terhadap level daya terima. Jika suatu hasil korelasi mendekati atau sama dengan 1, maka hasil tersebut dapat dikatakan sebagai korelasi yang

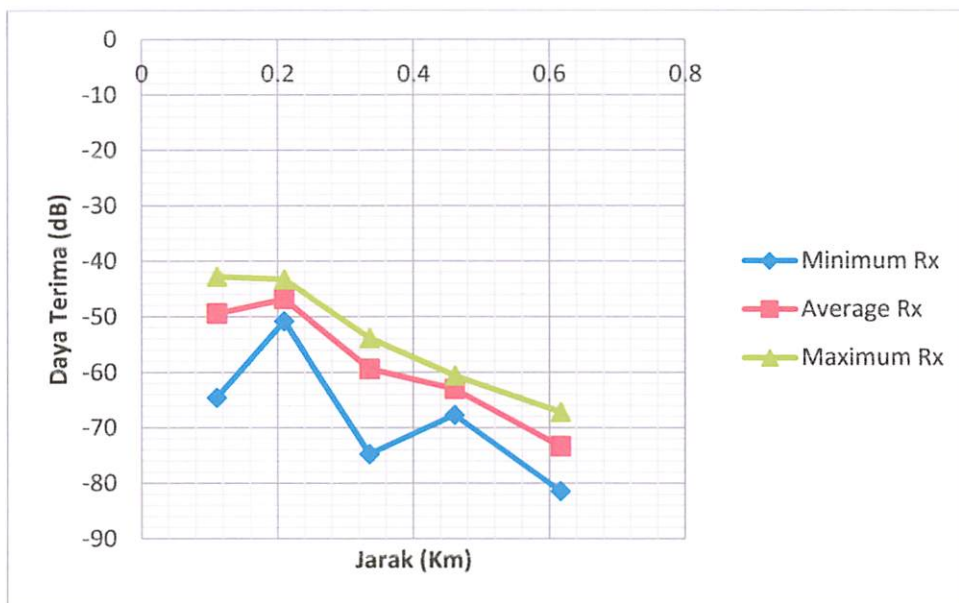
sangat tinggi atau kausal (sebab-akibat). Pada pengaruh ketinggian pada level daya terima minimum di wilayah selatan menunjukkan korelasi yang sangat rendah, dengan koefisien korelasi sebesar  $-0.298$ . Korelasi ini menunjukkan rendahnya signifikansi terhadap pengaruh antara ketinggian dengan level daya terima minimum, yang besarnya nilai peluang signifikansi yaitu  $0.258 > 0.05$  maupun  $0.258 > 0.01$ . Sedangkan pengaruh level daya minimum terhadap jarak menunjukkan bahwa memiliki pengaruh yang sangat tinggi dengan nilai korelasi  $-0.819$ . Pengaruh jarak terhadap level daya terima minimum sangat tinggi signifikansinya karena nilai peluang sebesar  $0.012 < 0.05$ . Hal ini dapat disimpulkan bahwa pengaruh jarak lebih memiliki pengaruh dari pada ketinggian terhadap level daya terima minimum di wilayah selatan.

#### 4.2.9. Hasil Pengukuran Multipath Fading untuk Daerah Utara II

Tabel 4.37

Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Utara II Menggunakan Mobile Antenna

Multipath Fading Rx (North) Sorth Distance 18-June-2013 (Hi-Ant)			
Distance (KM)	Minimum Rx	Average Rx	Maximum Rx
0.11	-64.53	-49.42	-42.81
0.209	-50.78	-46.83	-43.28
0.335	-74.69	-59.33	-53.83
0.46	-67.66	-62.98	-60.55
0.616	-81.41	-73.35	-67.19



Grafik 4.13

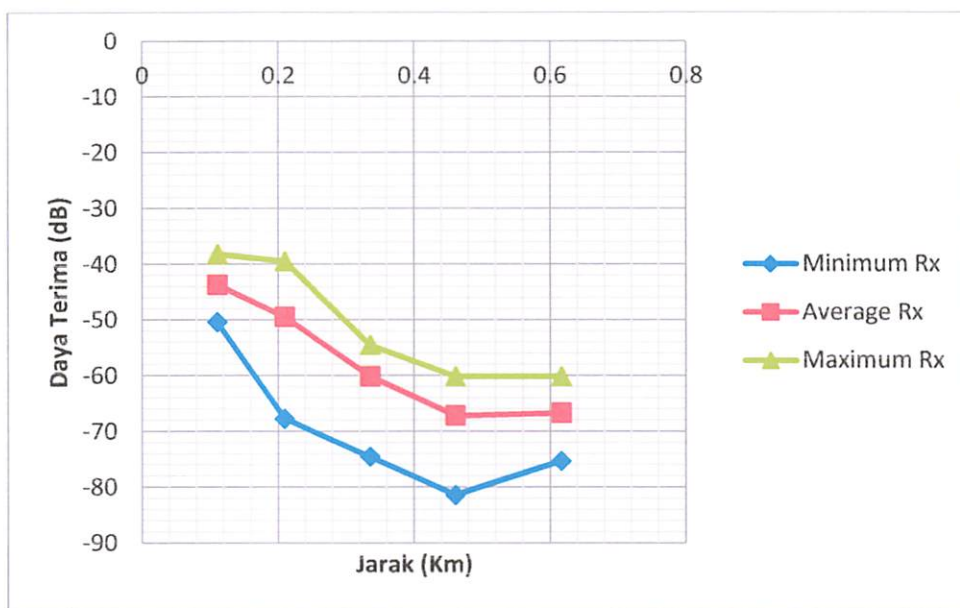
Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Utara II Menggunakan Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak.

Tabel 4.38

Hasil Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Utara II Tanpa Mobile Antenna

Multipath Fading Rx (North) South Distance 18-June-2013 (Low-Ant)			
Distance (KM)	Minimum Rx	Average Rx	Maximum Rx
0.11	-50.39	-43.68	-38.19
0.209	-67.72	-49.47	-39.48
0.335	-74.53	-60.13	-54.53
0.46	-81.41	-67.17	-60.16
0.616	-75.31	-66.72	-60.16





Grafik 4.14

Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Utara II Tanpa Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak.

Pada Tabel 4.25 dan 4.26 level daya terima minimum dengan transceiver yang menggunakan mobile antenna pada jarak 110 m, 335 m, dan 616 m lebih rendah dari pada level daya terima minimum dengan transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna dengan selisih rata-rata sebesar -8.8 dB. Sedangkan level daya terima minimum dengan transceiver yang menggunakan mobile antenna pada jarak 209 m dan 460 m memiliki level daya terima yang lebih tinggi dari pada level daya terima dengan transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna memiliki selisih rata-rata sebesar 15.34 dB.

Pada Tabel 4.25 dan 4.16 level daya terima rata-rata pengukuran dengan transceiver yang menggunakan mobile antenna pada jarak 110 m dan 616 m lebih rendah dari pada level daya terima rata-rata pengukuran dengan transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna dengan selisih rata-rata sebesar -6.18 dB. Sedangkan level daya terima rata-rata pengukuran dengan transceiver yang menggunakan mobile antenna pada jarak 209 m sampai jarak 460 m lebih tinggi dari pada level daya terima rata-rata pengukuran yang tanpa menggunakan mobile antenna memiliki selisih rata-rata sebesar 3.42 dB.

Pada Tabel 4.25 dan 4.26 level daya terima maksimum dengan transceiver yang menggunakan mobile antenna pada jarak 335 m memiliki level daya terima



yang tinggi dari pada level daya terima yang tanpa menggunakan mobile antenna dengan selisih sebesar -4.3 dB. Sedangkan level daya terima maksimum dengan transceiver yang tanpa menggunakan mobile antenna memiliki level daya terima yang tinggi pada jarak 110 m, 209 m, 460 m, dan 616 m dari pada level daya terima yang menggunakan mobile antenna.

Pada grafik 4.13 dan grafik 4.14 terdapat perbedaan pada level daya terima rata-rata pengukuran pada transceiver yang menggunakan mobile antenna dan transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna. Pada jarak yang sama yaitu 110 m, level daya terima terhadap transceiver yang tanpa mobile antenna lebih tinggi dari pada menggunakan mobile antenna. Pada jarak 209 m sampai jarak 460 m, level daya terima yang tinggi cenderung dimiliki oleh transceiver yang menggunakan mobile antenna. Namun pada jarak 616 m, level daya yang diterima lebih tinggi pada saat tidak menggunakan mobile antenna.

Pada level daya terima minimum terdapat perbedaan pada transceiver yang menggunakan mobile antenna dan transceiver yang tanpa menggunakan mobile antenna. Pada jarak yang sama 110 m, level daya terima terhadap transceiver yang tanpa menggunakan mobile antenna lebih tinggi dari pada menggunakan mobile antenna. Pada jarak 209 sampai jarak 460 m, level daya terima yang tinggi cenderung dimiliki oleh transceiver yang menggunakan mobile antenna. Namun pada jarak 616 m, level daya yang diterima lebih tinggi pada saat tidak menggunakan mobile antenna.

Sedangkan pada level daya terima maksimum terdapat perbedaan pada yang menggunakan mobile antenna dan transceiver yang tanpa menggunakan mobile antenna. Pada jarak yang sama 110 m sampai jarak 209, level daya terima terhadap transceiver yang tanpa menggunakan mobile antenna lebih tinggi dari pada menggunakan mobile antenna. Pada jarak 335 m level daya terima yang tinggi cenderung dimiliki oleh transceiver yang menggunakan mobile antenna. Namun pada jarak 460 m sampai jarak 616 m, level daya yang diterima lebih tinggi pada saat tidak menggunakan mobile antenna.

#### 4.2.10. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor

Tabel 4.39

Korelasi Multipath Fading Pada Analysis Factor Pada Wilayah Utara II  
Menggunakan Mobile Antenna

Correlation Matrix<sup>a</sup>

		Distance (m)	Prx Minimum	Prx Avg	Prx Maximum
Correlation	Distance (m)	1.000	-.723	-.961	-.984
	Prx Minimum	-.723	1.000	.880	.804
	Prx Avg	-.961	.880	1.000	.986
	Prx Maximum	-.984	.804	.986	1.000
Sig. (1-tailed)	Distance (m)		.084	.005	.001
	Prx Minimum	.084		.025	.050
	Prx Avg	.005	.025		.001
	Prx Maximum	.001	.050	.001	

a. Determinant = 2.355E-005

Tabel 4.40

KMO Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Utara II Menggunakan  
Mobile Antenna

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.673
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	19.536
	df	6
	Sig.	.003

Tabel 4.41

Korelasi Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Utara II Tanpa  
Mobile Antenna

Correlation Matrix<sup>a</sup>

		Distance (m)	Prx Minimum	Prx Avg	Prx Maximum
Correlation	Distance (m)	1.000	-.798	-.942	-.925
	Prx Minimum	-.798	1.000	.920	.858
	Prx Avg	-.942	.920	1.000	.986
	Prx Maximum	-.925	.858	.986	1.000
Sig. (1-tailed)	Distance (m)		.053	.008	.012
	Prx Minimum	.053		.013	.031
	Prx Avg	.008	.013		.001
	Prx Maximum	.012	.031	.001	

a. Determinant = 4.621E-005

Tabel 4.42

KMO Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Utara II Tanpa Mobile Antenna

KMO and Bartlett's Test

→ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.493
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	18.301
	df	6
	Sig.	.006

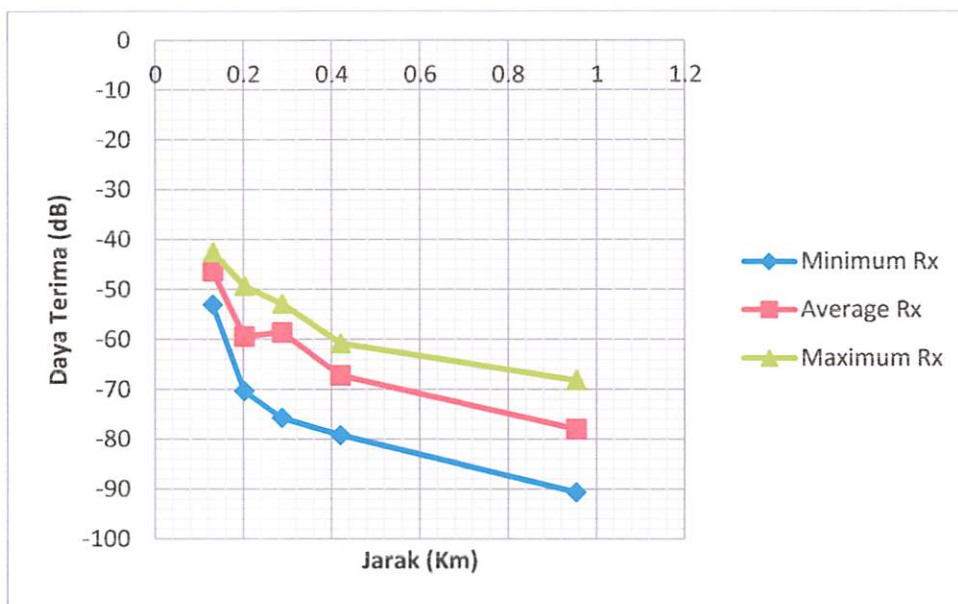
Hasil analisa korelasi pada transceiver yang menggunakan mobile antenna dan transceiver yang tidak menggunakan antenna, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara jarak terhadap level daya terima. Jika suatu hasil korelasi mendekati atau sama dengan 1, maka hasil tersebut dapat dikatakan sebagai korelasi yang sangat baik atau kausal (sebab-akibat). Pada pengaruh jarak terhadap level daya terima rata-rata pengukuran yang menggunakan transceiver dengan mobile antenna memiliki korelasi yang sangat tinggi dengan nilai korelasi 0.961 (mutlak dari -0,961), dengan nilai koefisien korelasi yang sangat tinggi yaitu  $0.005 < 0.05$  maupun  $0.005 < 0.01$  sebagaimana dijelaskan di atas. Sedangkan pengaruh jarak terhadap level daya terima rata-rata pengukuran yang tidak menggunakan mobile antenna memiliki korelasi yang sangat tinggi dengan nilai korelasi -0.942, dengan nilai koefisien korelasi yang sangat tinggi yaitu  $0.008 < 0.05$  maupun  $0.008 < 0.01$ . Hal ini dapat disimpulkan bahwa level daya terima rata-rata pengukuran yang menggunakan transceiver dengan mobile antenna lebih tinggi dari pada level daya terima rata-rata pengukuran yang tidak menggunakan mobile antenna.

#### 4.2.11. Hasil Pengukuran Multipath Fading untuk Daerah Timur II

Tabel 4.43

Pengukuran Multipath Fading di Wilayah Timur II Menggunakan Mobile Antenna

Multipath Fading Rx (East) Sorth Distance 18-June-2013 (Hi-Ant)			
Distance (KM)	Minimum Rx	Average Rx	Maximum Rx
0.13	-53.05	-46.37	-42.58
0.201	-70.31	-59.43	-49.3
0.286	-75.7	-58.6	-52.89
0.419	-79.14	-67.19	-60.78
0.953	-90.63	-77.98	-68.2



Grafik 4.15

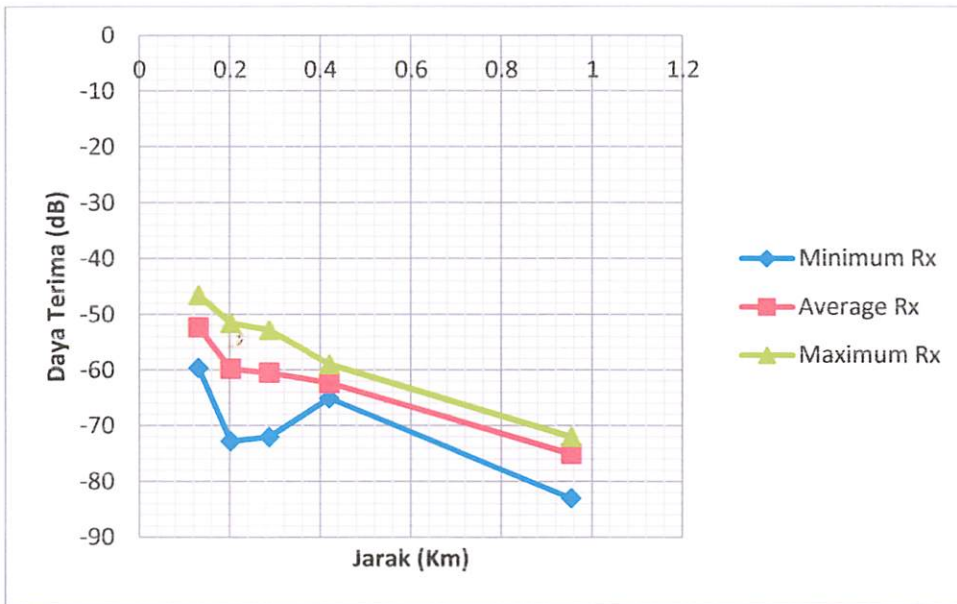
Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Timur II Menggunakan Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak.

Tabel 4.44

Hasil Pengukuran Multipath Fading di Wilayah Timur II Tanpa Mobile Antenna

Multipath Fading Rx (North) South Distance 18-June-2013 (Low-Ant)			
Distance (KM)	Minimum Rx	Average Rx	Maximum Rx
0.13	-59.61	-52.32	-46.56
0.201	-72.81	-59.81	-51.56
0.286	-72.03	-60.5	-52.81
0.419	-65.08	-62.3	-58.98
0.953	-82.97	-75.05	-72.03





Grafik 4.16

Pengukuran Multipath Fading Pada Wilayah Timur II Tanpa Mobile Antenna Dengan Fungsi Jarak.

Pada Tabel 4.29 dan 4.30 level daya terima minimum dengan transceiver yang menggunakan mobile antenna pada jarak 130 m sampai jarak 201 m lebih tinggi dari pada level daya terima minimum dengan transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna dengan selisih rata-rata sebesar 4.53 dB. Sedangkan level daya terima minimum dengan transceiver yang menggunakan mobile antenna pada jarak 286 m, 419 m, dan 953 m memiliki level daya terima yang rendah dari pada level daya terima dengan transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna memiliki selisih rata-rata sebesar -8.46 dB.

Pada Tabel 4.29 dan 4.30 level daya terima rata-rata pengukuran dengan transceiver yang menggunakan mobile antenna pada jarak 130 m, 201 m, dan 286 m lebih tinggi dari pada level daya terima rata-rata pengukuran dengan transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna memiliki selisih rata-rata sebesar 2.74 dB. Sedangkan level daya terima rata-rata pengukuran dengan transceiver yang menggunakan mobile antenna pada jarak 419 m sampai jarak 953 m lebih rendah dari pada level daya terima rata-rata pengukuran yang tanpa menggunakan mobile antenna dengan selisih rata-rata sebesar -3.91 dB.

Pada Tabel 4.29 dan 4.30 level daya terima maksimum dengan transceiver yang menggunakan mobile antenna pada jarak 130 m sampai jarak 201 m



memiliki level daya terima yang tinggi dari pada level daya terima yang tanpa menggunakan mobile antenna memiliki selisih rata-rata sebesar 3.12 dB. Sedangkan level daya terima maksimum dengan transceiver yang tanpa menggunakan mobile antenna memiliki level daya terima yang tinggi pada jarak 286 m sampai jarak 419 m dari pada level daya terima yang menggunakan mobile antenna dengan selisih rata-rata sebesar -0.94 dB. Dan pada level daya terima maksimum dengan transceiver yang menggunakan mobile antenna memiliki level daya terima yang tinggi pada jarak 953 m dari pada level daya terima yang tanpa menggunakan mobile antenna dengan selisih sebesar 3.83 dB.

Pada grafik 4.15 dan grafik 4.16 terdapat perbedaan pada level daya terima rata-rata pengukuran pada transceiver yang menggunakan mobile antenna dan transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna. Pada jarak yang sama yaitu 130 m sampai jarak 286 m, level daya terima terhadap transceiver yang menggunakan mobile antenna lebih tinggi dari pada yang tidak menggunakan mobile antenna. Pada jarak 419 m sampai jarak 953 m, level daya terima yang tinggi cenderung dimiliki oleh transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna.

Pada level daya terima minimum terdapat perbedaan pada transceiver yang menggunakan mobile antenna dan transceiver yang tanpa menggunakan mobile antenna. Pada jarak yang sama 130 m, level daya terima terhadap transceiver yang menggunakan mobile antenna lebih tinggi dari pada yang tidak menggunakan mobile antenna. Pada jarak 286 sampai jarak 953 m, level daya terima yang tinggi cenderung dimiliki oleh transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna.

Sedangkan pada level daya terima maksimum terdapat perbedaan pada yang menggunakan mobile antenna dan transceiver yang tanpa menggunakan mobile antenna. Pada jarak yang sama 130 m sampai jarak 201 m, level daya terima terhadap transceiver yang tanpa menggunakan mobile antenna lebih rendah dari pada menggunakan mobile antenna. Pada jarak 286 m sampai jarak 953 m level daya terima yang tinggi cenderung dimiliki oleh transceiver yang tidak menggunakan mobile antenna.

#### 4.2.12. Tabel Hasil Analisa Menggunakan Analysis Factor

Tabel 4.45

Korelasi Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Timur II Dengan Mobile Antenna

Correlation Matrix<sup>a</sup>

		Distance (m)	Prx Minimum	Prx Average	Prx Maximum
Correlation	Distance (m)	1.000	-.856	-.917	-.925
	Prx Minimum	-.856	1.000	.970	.958
	Prx Average	-.917	.970	1.000	.980
	Prx Maximum	-.925	.958	.980	1.000
Sig. (1-tailed)	Distance (m)		.032	.014	.012
	Prx Minimum	.032		.003	.005
	Prx Average	.014	.003		.002
	Prx Maximum	.012	.005	.002	

a. Determinant = .000

Tabel 4.46

KMO Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Timur II Dengan Mobile Antenna

KMO and Bartlett's Test

→	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.819
	Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
		15.123
		df
		6
		Sig.
		.019

Tabel 4.47

Korelasi Multipath Fading Pada Analysis Factor Di Wilayah Tanpa Mobile Antenna

Correlation Matrix<sup>a</sup>

		Distance (m)	Prx Minimum	Prx Avg	Prx Maximum
Correlation	Distance (m)	1.000	-.785	-.965	-.988
	Prx Minimum	-.785	1.000	.892	.785
	Prx Avg	-.965	.892	1.000	.979
	Prx Maximum	-.988	.785	.979	1.000
Sig. (1-tailed)	Distance (m)		.058	.004	.001
	Prx Minimum	.058		.021	.058
	Prx Avg	.004	.021		.002
	Prx Maximum	.001	.058	.002	

a. Determinant = 3.158E-006

Tabel 4.48  
KMO Multipath Fading Pada Analisis Factor Pada Wilayah Timur II Tanpa  
Mobile Antenna

**KMO and Bartlett's Test**

→	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.478
	Bartlett's Test of Sphericity	23.220
	Approx. Chi-Square	6
	df	.001
	Sig.	

Hasil analisa korelasi pada transceiver yang menggunakan mobile antenna dan transceiver yang tidak menggunakan antenna, menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara jarak terhadap level daya terima. Jika suatu hasil korelasi mendekati atau sama dengan 1, maka hasil tersebut dapat dikatakan sebagai korelasi yang sangat baik atau kausal (sebab-akibat). Pada pengaruh jarak terhadap level daya terima rata-rata pengukuran yang menggunakan transceiver dengan mobile antenna memiliki korelasi yang sangat tinggi dengan nilai korelasi 0.917 (mutlak dari -0,917) sebagaimana telah diurai di atas, dengan nilai koefisien korelasi yang sangat tinggi yaitu  $0.014 < 0.05$ . Sedangkan pengaruh jarak terhadap level daya terima rata-rata pengukuran yang tidak menggunakan mobile antenna memiliki korelasi yang sangat tinggi dengan nilai korelasi 0.965 (mutlak dari -0,965), dengan nilai koefisien korelasi yang sangat tinggi yaitu  $0.004 < 0.05$  maupun  $0.004 < 0.01$ . Hal ini dapat disimpulkan bahwa level daya terima rata-rata pengukuran yang tidak menggunakan mobile antenna lebih tinggi dari pada level daya terima rata-rata pengukuran yang menggunakan mobile antenna.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. KESIMPULAN**

Setelah dilakukan pengukuran dan analisa, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam menganalisa level daya terima dan multipath fading pada RPU, penulis menggunakan metode analisa faktor dan juga model okumura hata. Penggunaan metode analisis faktor ini digunakan agar data yang telah diperoleh, dapat dianalisa secara mendalam untuk menghasilkan data-data yang lebih akurat.
2. Sedangkan model okumura hata digunakan untuk membandingkan hasil pengukuran di lapangan dengan hasil pengukuran menggunakan model tersebut.
3. Kesimpulan Hasil Analisa Propagasi Pada Kanal VHF 2 meter Band sebagai berikut:
  - a. Wilayah Barat

Pada wilayah barat, level daya terima semakin meningkat dengan bertambahnya jarak. Dimana jarak maksimal pada wilayah tersebut adalah 17.3 Km dari pusat RPU. Maka hal ini terjadi akibat kondisi geografis pada wilayah tersebut merupakan dataran tinggi.

- b. Wilayah Utara

Pada wilayah utara, level daya terima terjadi penurunan yang sangat jauh pada level rata-rata -102.78 dB dan -101.71 dB, hal ini disebabkan karena pada daerah tersebut terdapat bangunan yang sangat padat dan cukup tinggi untuk menghalangi lintasan propagasi.

- c. Wilayah Timur

Pada wilayah timur level daya terima mengalami penurunan pada jarak 3.28 level rata-rata -102.11dB sampai -102.65dB hingga jarak 7.26 km kemudian terjadi kelonjakan pada jarak 7.31 dengan level rata-rata dan 7.03 km -101.48dB hal ini

terjadi karena pada wilayah timur terdapat gedung tinggi yang menghalangi lintasan propagasi.

d. Wilayah Selatan

Pada wilayah selatan level daya terima mengalami penurunan pada jarak 1.8 km sampai 7.19 km dengan level daya terima rata-rata -98.47dB sampai dengan -102.26dB hal ini terjadi karena pada wilayah selatan terdapat gedung tinggi yang menghalangi lintasan propagasi

e. Wilayah Utara II

Pada pengukuran level daya terima wilayah utara II, level yang diterima oleh RPU mengalami penurunan seiring bertambah jauhnya jarak yang dipancarkan.

f. Wilayah Timur II

Pada pengukuran level daya terima wilayah timur I, level yang diterima oleh RPU mengalami penurunan seiring bertambah jauhnya jarak yang dipancarkan.

## 5.2. SARAN

Dalam pengukuran dan analisa propagasi radio komunikasi ini terdapat beberapa kendala yang cukup berpengaruh, maka dari itu penulis menyampaikan saran sebagai berikut:

1. Dalam melakukan pengukuran baik pada jarak dekat maupun jauh, sebaiknya jika menggunakan mobile antenna sebagai perbandingan dan untuk mengetahui karakteristiknya, jika menggunakan antenna tersebut terlebih dahulu untuk di kalibrasi secara teliti, agar antenna tersebut bekerja pada frekuensi yang diinginkan.
2. Untuk lebih mengarah kepada analisa yang lebih mendetail lagi, pada saat pengukuran menggunakan transmitter, sebaiknya dilakukan dua kali, yaitu pada saat transmitter menggunakan Wide Band dan Narrow Band. Hal ini juga mempengaruhi level daya terima atau sinyal yang dikirimkan.



3. Dan juga transmitter yang digunakan berada pada power maksimal dan minimal (Low Power dan High Power), hal ini dilakukan juga untuk mengetahui karakteristik perbedaan penggunaan power dari keduanya.
4. Dalam melakukan pengukuran Receive Signal Level (level daya terima) sebaiknya juga memperhitungkan Fresnel Zone Elipsoid, hal ini untuk mengetahui berapa tinggi antenna yang diperlukan untuk berada pada kondisi yang ideal tanpa halangan Free Space Loss.
5. Dan juga pada saat menggunakan model Okumura-Hata, sebaiknya tipe area yang akan dimasukkan juga dianalisa rata-rata komponen-komponen yang menghasilkan jenis dari daerah yang dilalui oleh suatu lintasan propagasi, hal ini untuk menjamin ketepatan dalam penggunaan rumus model Okumura-Hata.
6. Perlunya analisa regresi pada hasil rata-rata pengukuran pada tiap wilayah, agar dari analisa tersebut muncul rumus baru yang dapat dijadikan landasan untuk perencanaan membangun stasiun radio di Jawa Timur khususnya kota Malang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anderson, Eric; Phillips, C.; Sicker, D.; Grunwald, D (2009). *Modeling Environmental Effects on Directionality in Wireless Networks. 5th International workshop on Wireless Network Measurements.*(WiNMee).
2. Albert A; Smith, Jr; Fellow (1998). *Radio Frequency Principle And Applications.* New York: IEEE PRESS.
3. Debus, Walter. (2006). *RF Path Loss And Transmission Distance Calculation.* Manchester UK: AXONN.
4. F, Ghasemi ; Abedi, A. 2012. *Propagation Engineering in Wireless Communication.* China: Springer.
5. Fabio Belloni. (2004) *Fading Models.* Signal Processing Laboratory. AUTUMN
6. Green, David B.; Obaidat, M.S. (2002). *An accurate line of sight propagation performance model for ad-hoc 802.11 wireless LAN (WLAN) devices.* New York: IEEE PRESS.
7. Modul Antena Dan Propagasi. Praktikum Antena dan Propagasi. Laboratorium Teknik Telekomunikasi. ITN Malang.



# LAMPIRAN



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

NAMA : Habibi Firdaus  
NIM : 09.12.701  
JURUSAN : Teknik Elektro S-1  
KONSENTRASI : Teknik Telekomunikasi  
MASA BIMBINGAN: SEMESTER GENAP 2012/2013  
JUDUL : ***ANALISA PROPAGASI KOMUNIKASI RADIO PADA KANAL  
VHF 2M BAND UNTUK RADIO PANCAR ULANG  
MENGUNAKAN METODE ANALYSIS FACTOR  
DI KAMPUS II ITN MALANG***

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Selasa  
Tanggal : 20 Agustus 2013  
Dengan Nilai : 86,95 (A) *J*

**PANITIA UJIAN SKRIPSI**

**Ketua Majelis Penguji**

**M. Ibrahim Ashari, ST, MT**  
NIP.Y.1030100358

**Sekretaris Majelis Penguji**

**Dr. Eng. Aryuanto S, ST, MT**  
NIP.P.1030800417

**ANGGOTA PENGUJI**

**Dosen Penguji I**

**Ir. Eko Nurcahyo, MT**  
NIP.P.10128700172

**Dosen Penguji II**

**Yuli Wahyuni ST, MT**  
NIP.P. 1031200456



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

## FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Dalam pelaksanaan ujian skripsi jenjang Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : HABIBI FIRDAUS  
NIM : 09.12.701  
JURUSAN : Teknik Elektro S-1  
KONSENTRASI : Teknik Telekomunikasi  
MASA BIMBINGAN: SEMESTER GENAP 2012/2013  
JUDUL : **ANALISA PROPAGASI KOMUNIKASI RADIO PADA KANAL VHF 2M BAND UNTUK RADIO PANCAR ULANG MENGGUNAKAN METODE ANALYSIS FACTOR DI KAMPUS II ITN MALANG**

Tanggal	Uraian	Paraf
Penguji I 16- 08 - 2013	✓	
Penguji II 16 - 08 - 2012	1. Kesimpulan diperbaiki 2. Laporan diperbaiki jarak pada tabel dan gambar	

Disetujui,

Dosen Penguji I

Ir. Eko Nurcahyo, MT  
NIP.P.10128700172

Dosen Penguji II

Yuli Wahyuni ST, MT  
NIP.P. 1031200456

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT  
NIP.P.1030000365

Dosen Pembimbing II

Michael Ardita, ST, MT  
NIP.Y.1031000434





## FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Habibi Firdaus  
Nim : 09.12.701  
Masa Bimbingan : Maret 2013 s/d agustus2013  
Judul Skripsi : *ANALISA PROPAGASI KOMUNIKASI RADIO PADA KANAL VHF 2METER BAND UNTUK RADIO PANCAR ULANG MENGGUNAKAN METODE ANALYSIS FACTOR DI KAMPUS II ITN MALANG*

No.	Tanggal	Uraian	Parap Pembimbing
1.	29-Jul-2013	Diagram blok, Flowchart Analisa, Perencanaan Pengukuran.	
2.	31-Jul-2013	Persiapan Peralatan Pengukuran.	
3.	1-Ags-2013	Tambahan Penjelasan SPSS.	
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Malang, Juni 2013  
Dosen Pembimbing,

**Irmalia Suryani Faradisa, ST, MT**  
NIP.P. 1030000365

Form.S-4b



### FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Habibi Firdaus  
Nim : 10.12.701  
Masa Bimbingan : Maret 2013 s/d agustus2013  
Judul Skripsi : *Propagasi Komunikasi Radio Pada Kanal VHV 2m BAND Untuk Radio Pancar Ulang Menggunakan Metode Analisis Faktor Di Kampus II ITN Malang*

No.	Tanggal	Uraian	Parap Pembimbing
1.	10-April-2013	Bimbingan observasi	
2.	28-April-2013	Bimbingan observasi	
3.	5-Mei-2013	Bimbingan Pengujian.	
4.	13-Juni-2013	Pengolahan Data observasi	
5.	20-Juli-2013	Analisa Data.	
6.	1-Agustus-2013	Revisi Perhitungan.	
7.	7-Agustus-2013	ACC Perhitungan BAB IV	
8.			
9.			
10.			

Malang, Juni 2013  
Dosen Pembimbing,

**Michael Ardita, ST, MT**  
NIP.P. 1031000434