

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM KOMUNIKASI TERESTERIAL

DENGAN PROPAGASI LINE OF SIGHT

ANTARA RAWAMANGUN-SUDIRMAN

OLEH

MOHAMMAD IRFAN

NIM : 94210010

NIRM : 943123700250009



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

1999

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul

PERENCANAAN SISTEM KOMUNIKASI TERESTERIAL

DENGAN PROPAGASI LINE OF SIGHT

ANTARA RAWAMANGUN – SUDIRMAN

Oleh

Mohammad Irfan

NIM :94210010

NIRM : 943123700250009

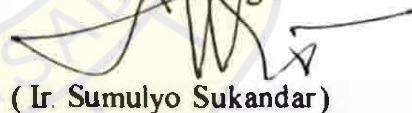
Disetujui untuk diujikan dalam sidang ujian Skripsi Sarjana, oleh :

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



(Drs. Eko Budi Wahyono, MT)

Pembimbing I



(Ir. Sumulyo Sukandar)

Pembimbing II



(Ir. Endro Darwinto)

LEMBAR KEASLIAN

Skripsi sarjana yang berjudul:

PERENCANAAN SISTEM KOMUNIKASI TERESTERIAL DENGAN PROPAGASI LINE OF SIGHT ANTARA RAWAMANGUN – SUDIRMAN

Merupakan karya ilmiah yang saya susun di bawah bimbingan Ir. Sumulyo Sukandar (Pembimbing I) dan Ir. Endro Darwinto (Pembimbing II) tidak merupakan jiplakan Skripsi Sarjana atau karya orang lain, sebagian atau seluruhnya, dan isinya sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya sendiri.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya di Jakarta, pada tanggal 4 Agustus 1999.



(Mohammad Irfan)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Allah SWT yang hanya karena rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan karya tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memenuhi kurikulum sarjana strata 1 (S-1) yang diwajibkan oleh Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Di dalam penyusunan karya tugas akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dan dukungan, baik moral, spiritual maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

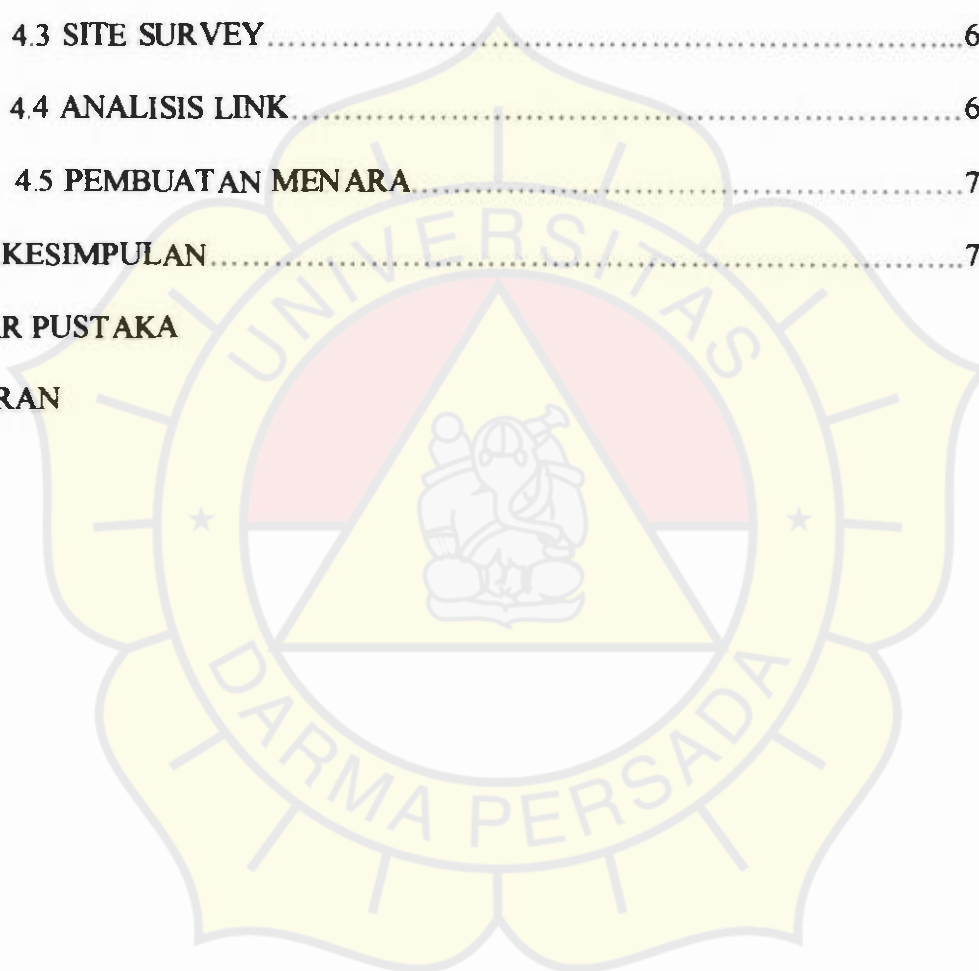
1. Ir. Sumulyo Sukandar, selaku Pembimbing I
2. Ir. Endro Darwinto, selaku Pembimbing II
3. Kedua orangtua yang telah membantu memberikan dorongan semangat dan berdoa yang tiada hentinya kepada Allah SWT, agar penulisan tugas akhir ini terselesaikan dengan baik.
4. Ir. Agus Sun Sugiarto, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Univ. Darma Persada
5. Ir. Budi Wahyono, MT, selaku Kajur Fakultas Teknik-Elektro
6. Dra. Nurhasanah, MT, selaku Koordinator Tugas Akhir
7. Ir. Eri Suherman, MT, Penasehat Akademik Angkatan 1994
8. Panji untuk pinjaman slide projector-nya
9. Jeffri dan Handi yang selalu menemani pergi bersama-sama ke rumah dosen pembimbing.
10. Erman, Rully dan teman-teman angkatan 1994

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
ABSTRAK.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATARBELAKANG.....	1
1.2 TUJUAN PENULISAN.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 METODE PENULISAN.....	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB II TEORI PENUNJANG.....	5
2.1 SISTEM KOMUNIKASI.....	5
2.1.1 Sinyal / Informasi.....	5
2.1.2 Perangkat Pemancar.....	6
2.1.3 Sarana Transmisi.....	6
2.1.4 Gangguan.....	8
2.2 PROPAGASI LINE OF SIGHT.....	9
2.3 KALKULASI LINK.....	10
2.3.1 Sistem Gain.....	11
2.3.2 Free Space Path Loss (FSL).....	15
2.3.3 Effective Isotropic Radiated Power (EIRP).....	16

2.3.4 Isotropic Receive Level (IRL).....	17
2.3.5 Receive Signal Level (RSL).....	18
2.3.6 Receive Thermal Noise Level.....	19
2.3.7 E_b / N_0	22
2.3.8 Fade Margin.....	22
2.3.9 IF Bandwidth.....	24
2.4 MODULASI DIGITAL.....	26
2.4.1 Frequency Shift Keying (FSK).....	26
2.4.2 Phase Shift Keying (PSK).....	26
2.4.3 Quadrature Amplitude Modulation (QAM).....	26
BAB III SISTEM KOMUNIKASI TERESTERIAL.....	28
3.1 FREKUENSI MODULASI \times AMPLITUDO MODULASI.....	29
3.2 SISTEM RADIO GELOMBANG MIKRO FM SEDERHANA.....	30
3.2.1 Pemancar Radio Gelombang Mikro FM.....	31
3.2.2 Penerima Radio Gelombang Mikro FM.....	32
3.3 REPEATER RADIO GELOMBANG MIKRO FM.....	33
3.4 DIVERSITY.....	35
3.4.1 Frekuensi Diversity.....	37
3.4.2 Space Diversity.....	39
3.4.3 Polarization Diversity.....	41
3.5 PROTECTION SWITCHING.....	42
3.5.1 Hot Stand-By.....	43
3.5.2 Diversity.....	44
3.5.3 Reliability.....	44

3.6 STASIUN RADIO GELOMBANG MIKRO FM.....	46
3.6.1 Stasiun Terminal.....	47
3.6.2 Stasiun Repeater.....	52
BAB IV PERENCANAAN SISTEM KOMUNIKASI LINE OF SIGHT.....	60
4.1 RENCANA AWAL DAN SELEKSI SITE.....	61
4.2 PATH PROFILE.....	62
4.3 SITE SURVEY.....	66
4.4 ANALISIS LINK.....	67
4.5 PEMBUATAN MENARA.....	73
BAB V KESIMPULAN.....	76
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2-1 Sistem Gain Dan Losses	14
Gambar 2-2 Elemen In The Calculation EIRP	17
Gambar 2-3 Perhitungan IRL	18
Gambar 3-1 Diagram Blok Sederhana Pemancar Sistem Radio Gelombang Mikro FM : (a), Pemancar (b) Penerima	30
Gambar 3-2 Repeater Gelombang Mikro	34
Gambar 3-3 Repeater Gelombang Mikro: (a) IF; (b) dan (c) Baseband	37
Gambar 3-4 Sistem Gelombang Mikro Frekuensi Diversity : (a) Pemancar; (b) Penerima	39
Gambar 3-5 Sistem Gelombang Space Diversity: (a) Pemancar (b) Penerima	41
Gambar 3-6 Pengaturan Proteksi Switching Gelombang Mikro : (a) Hot Stand-By	43
(b) Diversity	45
Gambar 3-7 Stasiun Terminal Gelombang Mikro, Baseband, Wire line entrance, dan FM-IF: (a) Pemancar (b) Penerima	49
Gambar 3-8 Stasiun Terminal Gelombang Mikro (a) Pemancar (b) Penerima	51
Gambar 3-9 Stasiun Repeater IF Gelombang Mikro	53
Gambar 3-10 (a) Multihop (b) High/Low Sistem Gelombang Mikro	54
Gambar 3-11 Rancangan Delapan Channel High/Low Frekuensi (a) West to East	57
(b) East to West	59
Gambar 4-1 Peta Jalan DKI Jakarta (Ketinggian Gedung)	64
Gambar 4-2 Path Profile	65

Gambar 4-3 Tahapan Diagram Survey.....	67
Gambar 4-4 Grafik performansi BER untuk beberapa tipe modulasi.....	69



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 LOS Microwave Basic Equipment.....	10
Tabel 2.2 Parameter Sistem Gain.....	13
Tabel 2.3 Frekuensi Deviasi Tanpa Pre-emphasis.....	25
Tabel 2.4 Frekuensi Pre-deemphasis untuk FDM.....	25
Tabel 2.5 Perbandingan beberapa teknik Modulasi berdasarkan kecepatan data.....	27



ABSTRAK

Penulisan tugas akhir ini membahas mengenai perencanaan sistem gelombang mikro yang menggunakan sistem propagasi line of sight (LOS), dari mulai pembuatan path profile sampai dengan analisa kelayakan sistem jaringan gelombang mikro tersebut.

Untuk sistem komunikasi teresterial point to point dengan menggunakan propagasi line of sight dari Rawamangun ke Sudirman yang berjarak 9,7 Km, cukup dengan spesifikasi peralatan sebagai berikut:

- Frekuensi 7 GHz
- Antena berdiameter 1,2 m
- Output power sebesar 28 dBm
- Noise Figure 3 dB

Unjuk kerja (performance) dari suatu jaringan telekomunikasi bukan ditentukan oleh mahalnya atau canggihnya suatu peralatan tetapi melainkan terletak pada perencanaan sistem jaringan telekomunikasi tersebut. Apabila perencanaan sistem yang dilakukan sangat tepat berdasarkan standard masing-masing peralatan yang digunakan maka unjuk kerja dari suatu jaringan telekomunikasi akan sangat baik atau menghasilkan *losses* yang cukup kecil sehingga *losses* tersebut dapat diabaikan karena tidak mengganggu kinerja dari sistem jaringan tersebut.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan akan kebutuhan telekomunikasi baik domestik maupun internasional yang sangat pesat menuntut tersedianya suatu fasilitas layanan telekomunikasi yang cepat dan handal.

Perkembangan itu didukung pula oleh perkembangan teknologi telekomunikasi baik pada perangkat kerasnya maupun pada bidang perangkat lunak, seperti beralihnya sistem analog ke sistem digital yang juga menyebabkan semakin berkembangnya macam-macam jasa dan layanan telekomunikasi yang ditawarkan.

Unjuk kerja (performance) dari suatu jaringan telekomunikasi bukan ditentukan oleh mahal atau canggihnya suatu peralatan tetapi melainkan terletak pada perencanaan sistem jaringan telekomunikasi tersebut. Apabila perencanaan sistem yang dilakukan sangat tepat berdasarkan spesifikasi teknis masing-masing peralatan yang digunakan maka unjuk kerja dari suatu jaringan telekomunikasi akan sangat baik atau menghasilkan *losses* yang cukup kecil sehingga *losses* tersebut dapat diabaikan karena tidak mengganggu kinerja dari sistem jaringan tersebut.

4. Diameter antena yang digunakan 1,2 m
5. Besar output power Tx – Rx adalah 28 dBm

1.4 METODE PENULISAN

Metode yang digunakan untuk penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

a. Studi literatur

Mempelajari perancangan sistem komunikasi terestrial secara teori dari literatur-literatur yang ada.

b. Observasi

Mencari informasi lebih lanjut dengan melakukan pengamatan obyek kerja dan melengkapi literatur yang ada dari penjelasan-penjelasan yang diperoleh dari wawancara.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BABI. PENDAHULUAN

BAB II. TEORI PENUNJANG

Bab ini berisikan mengenai teori dasar sistem komunikasi beserta rumus-rumus yang akan digunakan dalam perhitungan.

BAB III. SISTEM KOMUNIKASI TERESTRIAL

Bab ini akan menjelaskan sistem komunikasi terestrial mencakup dari proses pengiriman dan penerimaan sinyal

BAB IV. PERENCANAAN SISTEM KOMUNIKASI LINE OF SIGHT

Pada bab ini dibahas mengenai pembuatan path profile dan perhitungan mengenai analisis suatu link apakah layak atau tidak untuk beroperasi.

BAB V. KESIMPULAN

Selain itu pemilihan perencanaan sistem komunikasi teresterial dengan propagasi line of sight dalam tugas akhir dengan pertimbangan antara lain :

- mempunyai kapasitas kanal tinggi
- mudah untuk penambahan kapasitas
- dapat mengatasi daerah / lingkungan yang sulit

1.2 TUJUAN

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah dapat melakukan atau melaksanakan perancangan sistem komunikasi terestrial dengan propagasi gelombang *line-of-sight* serta dapat menguji kembali suatu perancangan sistem yang telah ada apakah masih layak operasi atau tidak.

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk mengarahkan penulisan tugas akhir ini maka penulis mempunyai batasan masalah yaitu :

1. Sistem propagasi yang digunakan adalah propagasi line-of-sight.
2. Perumusan yang digunakan hanya berlaku pada radio digital.
3. Perencanaan sistem yang digunakan adalah point to point antara Rawamangun – Sudirman.