

TUGASAKHIR

**Studi Perencanaan Sistem Transmisi Data Wireless IP
(Internet Protocol) Antara Central Site (Menara 2 BII)
Dengan Remotanya (Pasar Raya Blok M)**

**Skripsi Sarjana Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Mencapai
Gelar Sarjana Strata Satu (S-1)**

Disusun Oleh:

**SUHENDRA
98210025**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

2003

Skripsi Sarjana yang berjudul :

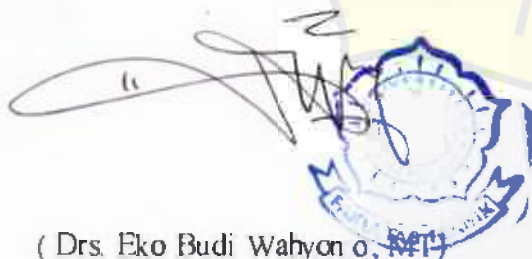
**STUDI PERENCANAAN SISTEM TRANSMISI DATA WIRELESS IP
(INTERNET PROTOCOL) POINT TO MULTIPPOINT ANTARA CENTRAL
SITE (MENARA 2 BII) DENGAN REMOTENYA (PASAR RAYA BLOK M)**

Telah diuji dan disahkan pada tanggal 13 Agustus 2003 dihadapan Panitia Ujian Skripsi Sarjana, Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S-1) Fakultas Teknik Jurusan Elektro-Telekomunikasi Universitas Darma Persada.

Disahkan oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Pembimbing



(Drs. Eko Budi Wahyono, MT)



(Ir. Eri Suherman, MT)

Skripsi Sarjana yang berjudul:

**STUDI PERENCANAAN SISTEM TRANSMISI DATA WIRELESS IP
(INTERNET PROTOCOL) POINT TO MULTIPOINT ANTARA CENTRAL
SITE (MENARA 2 BII) DENGAN REMOTENYA (PASAR RAYA BLOK M)**

Merupakan karya ilmiah yang saya susun dibawah bimbingan Ir. Eri Suherman, MT,
tidak merupakan jiplakan Skripsi Sarjana atau karya ilmiah orang lain, sebagian atau
seluruhnya, dan isinya sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya di Jakarta pada tanggal 25 Agustus
2003

Penulis



(SUHENDRA)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Skripsi Sarjana ini dapat diselesaikan dengan baik, shalawat dan salam tidak lupa penulis ucapkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Skripsi Sarjana ini dibuat berdasarkan hasil pengamatan dan pengumpulan data-data dari berbagai macam buku, majalah dan media lainya. Walaupun banyak kendala yang dihadapi namun alhamdulillah selesai juga penyusunan Skripsi ini. Penulis tidak sendiri dalam menyusun Skripsi ini melainkan dibantu serta dibimbing oleh orang lain. Memang sudah kodratnya sebagai manusia bahwa kita tidak bisa hidup sendiri tanpa membutuhkan pertolongan orang lain. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya, yaitu kepada:

1. Kampus tercinta Universitas Darma Persada, dimana penulis menimba ilmu.
2. Bapak Ir. Eri Suherman, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada dan pembimbing tugas akhir.
3. Bapak Drs. Eko Budi Wahyono, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
4. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT yang telah memberikan masukan dan penjelasan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Beni Harkanto, Bank BII, terima kasih sudah menerima untuk mengambil data-data yang diperlukan.

6. Bapak Amin Purwadi, PT. Centronix, terima kasih sekali sudah mau membantu mencari data-data dan menjelaskannya.
7. Bapak, Ibu dan Kakak serta Adik tercinta yang telah banyak memberi dukungan moril dan materil.
8. Retno Widya Handayani (*WATASIWA ANATAU ASITERU*) yang telah menemani dan mendukung penulisan tugas akhir ini.
9. Mas Didi dan Mba Nunung yang telah meminjamkan peta Jakarta.
10. Sahabatku Ferdian, ST yang telah bersusah payah membantu, membimbing serta menemani dalam penyusunan tugas akhir ini.
11. Bapak Sigit Hadinoto, ST, terima kasih banget sudah mau mencari data dan membimbing.
12. Teman-teman Angkatan 98 (Bowo, Izam, Akbar, Heru dan Dian Ari Saksono).
13. Semua pihak yang telah membantu saya baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa saya sebutkan di sini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi Sarjana ini masih jauh dari sempurna. Maka tegur sapa dan kritik serta komentar dari rekan-rekan penulis sambut dengan tangan terbuka.

Jakarta, Agustus 2003

SUHENDRA

ABSTRAK

Komunikasi *wireless IP* merupakan salah satu komunikasi alternatif yang dapat diandalkan saat sekarang dan dalam kurun waktu yang akan datang. Saat ini BII telah menerapkan sistem komunikasi *wireless IP* antara *Central Site* dengan *Remote Site*, dimana *Central Site* berlokasi di Menara 2 BII dan *Remoteny* yang berlokasi di Fatmawati, Mangga Dua, Kali Besar dan Juanda.

Dalam meningkatkan pelayanan terhadap masyarakat maka BII berencana membuat *remote site* yang berlokasi di Pasar Raya Blok M. Lokasi ini dipilih karena terjadi banyaknya transaksi kartu kredit antar Mall dan Bank. Selain itu lokasi ini merupakan salah satu pusat perbelanjaan terbesar di Jakarta yang banyak dikunjungi masyarakat lokal maupun luar negeri.

Dari hasil perhitungan *link* didapatkan nilai EIRP sebesar 35,56 dBm untuk *uplink* dan 35,3 dBm untuk *downlink* serta nilai *fade margin* sebesar 31,76 dBm untuk *uplink* dan 31,48 dBm untuk *downlink*. Dengan demikian hasil perhitungan *link* tersebut telah sesuai dengan aturan FCC (Federal Communications Commission) yang mengatur besarnya nilai EIRP dibawah 36 dBm dan besarnya nilai *fade margin* di atas 20 dBm. Maka dapat dikatakan kinerja sistem sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Kata Pengantar	iii
Abstrak	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	2
1.2. Tujuan Penulisan.....	2
1.3. Ruang Lingkup Pembahasan.....	2
1.4. Metode Penelitian.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II SISTEM KOMUNIKASI DATA WIRELESS IP	
(INTERNET PROTOCOL) DAN GELOMBANG MIKRO.	5
2.1. Pengertian Sistem Komunikasi Data Wireless.....	5
2.2. Sistem Jaringan Komunikasi Data Wireless.....	6
2.2.1. Komunikasi Data Wireless Point To Point.....	6
2.2.2. Komunikasi Data Wireless Point To Multipoint.....	7

2.3.	Protokol IP.....	8
2.3.1.	Alamat IP (IP Address).....	8
2.3.2.	Subnet Masks.....	13
2.3.3.	Perjanjian Alamat IP.....	14
2.4.	Router dan Gateway.....	15
2.5.	Bridge.....	16
2.6.	Konsep Multiple Access.....	17
2.6.1.	FDMA (frequency division multiple access).....	17
2.6.2.	TDMA (time division multiple access).....	18
2.7.	Propagasi Gelombang Radio.....	18
2.7.1.	Propagasi Langsung Bebas Pandang (LOS).....	19
2.7.2.	Redaman Ruang Bebas (FSL).....	20
2.7.3.	Redaman Propagasi.....	21
2.7.4.	Efek Atmosfer.....	22
2.7.5.	Perambatan Gelombang Radio Pada Atmosfer.....	23
2.7.6.	Earth Bulge.....	24
2.7.7.	Efek Terrain.....	25
2.7.8.	Fading.....	28
2.8.	Antena.....	29
2.9.	Teknik Diversity.....	33
2.9.1.	Frekuensi Diversity.....	33
2.9.2.	Space Diversity.....	34
2.10.	Parameter-Parameter Perhitungan Link.....	34
2.10.1.	Gain Antena.....	35

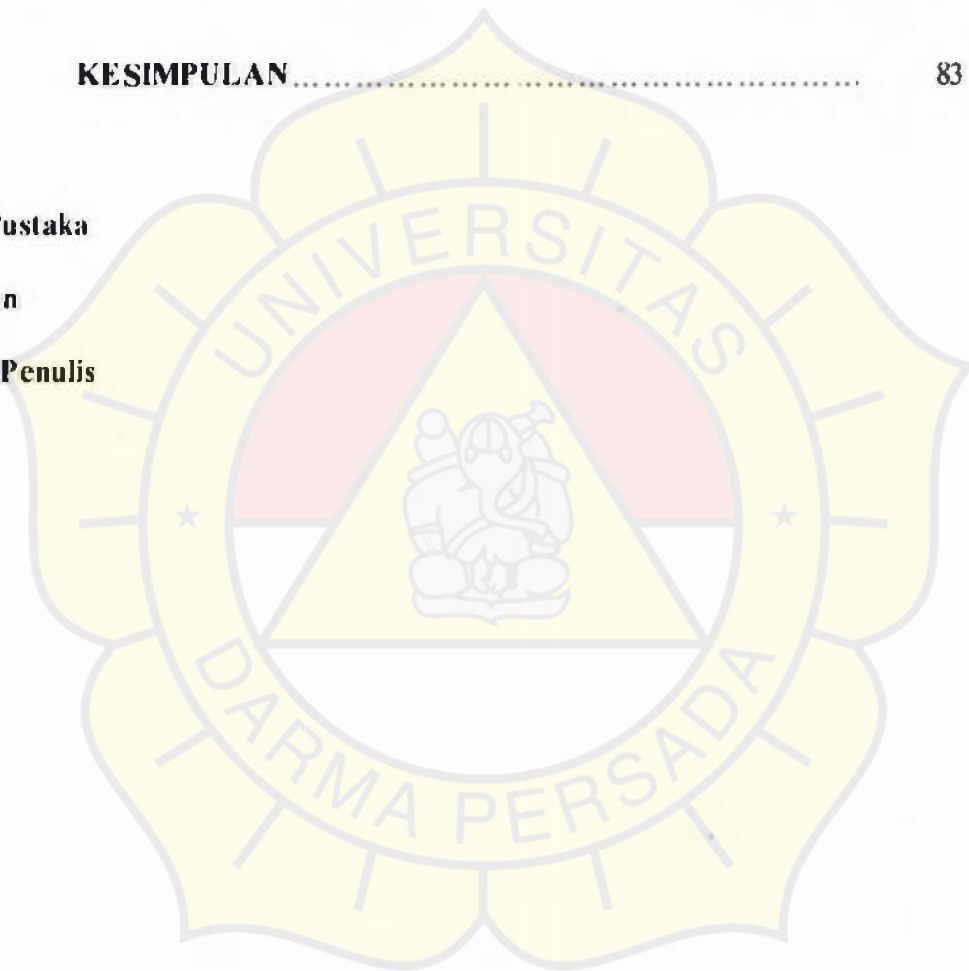
2.10.2. Free Space Loss.....	35
2.10.3. Effective Isotropic Radiated Power.....	36
2.10.4. Isotropic Received Level.....	37
2.10.5. Receive Signal Level.....	38
2.10.6. Receiver Thermal Noise Level.....	38
2.10.7. Eb/ No.....	40
2.10.8. Carrier To Noise Ratio.....	41
2.10.9. Fade Margin.....	41
BAB III STUDI PERENCANAAN WIRELESS IP.....	43
3.1. Studi Perencanaan.....	43
3.1.1. Menentukan Wireless Internet Access.....	44
3.1.2. Menentukan Peralatan Radio.....	45
3.1.3. Perencanaan Jalur Propagasi Radio Point To Multipoint	46
3.1.3.1 Perencanaan Awal.....	48
3.1.3.2 Analisa Persyaratan Sistem.....	48
3.1.3.3 Pengamatan Lokasi dan Rute.....	49
3.1.3.4 Profil Jalur.....	49
3.1.4. Perencanaan Jaringan Wireles IP Router Radio	
Point To Multipoint.....	58
3.1.4.1 MerentukanESS ID Jaringan.....	62
3.1.4.2 Menentukan IP Address.....	62

BAB IV	ANALISIS TRANSMISI WIRELESS.....	65
4.1.	Data Sistem SR-500 Berdasarkan Profil Jalur Antara Menara 2 Bli Dengan Pasar Raya Blok M.....	65
4.1.1.	Perhitungan Uplink.....	66
4.1.2.	Perhitungan Downlink.....	69
BAB V	KESIMPULAN.....	83

Daftar Pustaka

Lampiran

Biodata Penulis



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Komunikasi Data Wireless Point To Point.....	7
Gambar 2.2 Jaringan komunikasi Data Wireles Point To Multipoint.....	8
Gambar 2.3 Format Alamat IP.....	9
Gambar 2.4 Alamat-alamat IP Khusus.....	12
Gambar 2.5 Router Menghubungkan Dua Jaringan Yang Terinterkoneksi.....	16
Gambar 2.6 Bridge Menghubungkan Dua Daerah Yang Terpisah.....	16
Gambar 2.7 Prinsip Dasar FDMA.....	17
Gambar 2.8 Prinsip Dasar TDMA.....	18
Gambar 2.9 Jari-jari Fresnel 1 dan Height Clearance.....	19
Gambar 2.10 Lintasan Gelombang Radio.....	22
Gambar 2.11 Grafik Hub. Kadar Air Pada Atmosfer Dengan Atenuasi.....	23
Gambar 2.12 Earth Bulge.....	25
Gambar 2.13 Daerah Fresnel 1.....	26
Gambar 2.14 Tiga Bentuk Daerah Fresnel.....	27
Gambar 2.15 Pola Radiasi Antena Omni-directional Dari Samping.....	30
Gambar 2.16 Pola Radiasi Antena omni-directional Dari Atas.....	30
Gambar 2.17 Pola Radiasi Pada Antena Directional.....	31
Gambar 2.18 Pancaran Energi Antena Isotropik.....	32
Gambar 2.19 Frekuensi Diversity.....	33
Gambar 2.20 Space Diversity.....	34
Gambar 2.21 Elemen EIRP.....	37
Gambar 2.22 Perhitungan IRL.....	38

Gambar 3.1 Diagram Alur Perencanaan.....	47
Gambar 3.2 Pengaruh Faktor K Pada Kelengkungan Bumi.....	50
Gambar 3.3 Profil Jalur Antara Menara 2 BII Dengan Pasar Raya Blok M....	54
Gambar 3.4 Penentuan Arah Antena Antara Menara 2 BII Dengan Ps. Raya Blok M.....	57
Gambar 3.5 Penentuan Arah Antena Antara Back Up (Plaza Indonesia) Dengan Ps. Raya Blok M.....	57
Gambar 3.6 Penentuan Arah Antena Antara Central site Dengan Back Up....	58
Gambar 3.7 Sketsa Rancangan Jaringan Point To Multipoint.....	59
Gambar 3.8 Konfigurasi SR-500 Point To Multipoint.....	60
Gambar 3.9 Konfigurasi SR-500 Point To Multipoint Yang Direncanakan...	61
Gambar 3.10 Pengalokasian Alamat IP Berdasarkan Jaringan Point To Multipoint.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembagian Kelas Alamat IP.....	10
Tabel 2.2 Total Jaringan dan Host Yang Tersedia Pada Tiap Nilai Mask.....	13
Tabel 2.3 Alamat Kelas dan Range Alamat Serta Asumsi Subnet Mask.....	14
Tabel 2.4 Pendekatan Fading Reyleight Untuk Hop Tunggal.....	42
Tabel 3.1 Data Perhitungan Fresnel Zone Profil Jalur Antara Menara 2 BII Dengan Pasar Raya Blok M.....	55
Tabel 3.2 Pengalokasian Alamat IP Untuk Menara 2 BII.....	64
Tabel 3.3 Pengalokasian Alamat IP Untuk Pasar Raya Blok M.....	64
Tabel 4.1 Data Sistem SR-500 Berdasarkan Profil Jalur Antara Menara 2 BII Dengan Pasar Raya Blok M.....	65
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Link.....	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sering pemulihan ekonomi di Indonesia terutama di Jakarta permintaan sambungan komunikasi untuk melayani transaksi antar Bank dengan Mall terus meningkat. Pesatnya permintaan sambungan komunikasi tersebut, tidak diiringi dengan infrastruktur jaringan konvensional dikarenakan pembangunan jaringan konvensional membutuhkan biaya dan waktu yang lebih banyak. Oleh karena itu dibutuhkan suatu jalan keluar untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Untuk mengatasi masalah tersebut komunikasi *wireless IP* dapat dijadikan sebagai komunikasi alternatif yang dapat diandalkan saat sekarang dan dalam kurun waktu yang akan datang. Saat ini Bank BII telah menerapkan sistem komunikasi *wireless IP* dimana Central Site berlokasi di Menara 2 BII dan remote-remotanya berada di Mangga Dua, Kali Besar, Juanda, Fatmawati. Namun permintaan akan transaksi antar Bank dan Mall semakin meningkat, untuk itulah dalam meningkatkan pelayanan kepada masyarakat Bank BII berniat untuk membuat remotanya yang baru yang berlokasi di Pasar Raya Blok M. Remote tersebut dipilih karena lokasi tersebut terjadi banyak transaksi kartu kredit antar Bank dan Mall.

1.2. Tujuan Penulisan

Menganalisis dari studi perencanaan data *wireless IP* antara *Central Site* (Menara 2 BII) dengan *Remote Site* (Pasar Raya blok M).

1.3. Ruang lingkup Pembahasan

Ruang lingkup pembahasan tugas akhir ini adalah membuat studi perencanaan mengenai *Central Site*, *Remote Site* dan juga pemberian alamat IP dan ESS ID serta analisa persyaratan alat. Selain itu melakukan pengamatan lokasi dan rute dengan menggunakan peta Jakarta skala 1 : 20000. Kemudian melakukan perhitungan link pada *remotanya* meliputi *Free Space Loss*, *Effective Isotropic Radiated Power*, *Isotropic Receive Level*, *Receive Signal Level*, *Receiver Thermal Noise*, *Eb/No*, *C/N* dan *Fade Margin*.

1.4. Metode Penelitian

Metode Penelitian tugas akhir ini dilakukan dengan dua cara, yaitu:

- Studi pustaka meliputi media massa, buku, diktat kuliah dan juga media elektronik.
- Studi lapangan yaitu tempat penulis mengadakan penelitian di Bank BII.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibagi menjadi 5 (lima) bab dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, tujuan, ruang lingkup pembahasan, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II SISTEM KOMUNIKASI DATA WIRELESS IP (INTERNET PROTOCOL) DAN SISTEM GELOMBANG MIKRO

Bab ini menguraikan mengenai sistem komunikasi data *wireless* IP, alamat IP, protokol IP, WLAN, WWAN, router, bridge, konsep multiple access dan sistem gelombang mikro

BAB III STUDI PERENCANAAN WIRELESS INTERNET PROTOCOL

Bab ini menguraikan mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam perencanaan sistem komunikasi data *wireless* IP *point to multipoint*.

BAB IV ANALISIS TRANSMISI WIRELESS IP

Bab ini menguraikan hasil perhitungan yang diperlukan untuk sebuah perencanaan pada sistem komunikasi data *wireless* IP *point to multipoint*, sehingga dapat ditentukan parameter-parameter radio yang bersesuaian.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan.

