

**PERENCANAAN TRANSMISI *MICROWAVE LINK* RADIO  
ANTARA *MASTER CONTROL* DAAN MOGOT DENGAN  
MENARA PEMANCAR INDOSIAR KEBUN JERUK  
DI PT. INDOSIAR VISUAL MANDIRI Tbk**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Program Strata Satu (S1) Pada Fakultas Teknik Jurusan Elektro  
Universitas Darma Persada

Oleh:

**BA YU SULISTIYONO**

02210005



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2007**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir Yang Berjudul:


**PERENCANAAN TRANSMISI *MICROWAVE LINK* RADIO  
ANTARA *MASTER CONTROL* DAAN MOGOT DENGAN  
MENARA PEMANCAR INDOSIAR KEBUN JERUK  
DI PT. INDOSIAR VISUAL MANDIRI Tbk**


Disusun Oleh:

**BAYUSULISTIYONO**  
**NIM. 02210005**

Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Elektro  
Universitas Darma Persada

Mengetahui,

  
**Ir. Nani Sryani, MT**  
**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

  
**Ir. Eri Suherman, MT**  
**Pembimbing Tugas akhir**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2007**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : BAYU SULISTIYONO  
NIM : 02210005  
JURUSAN :ELEKTRO  
FAKULTAS : TEKNIK  
UNIVERSITAS : DARMA PERSADA  
JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN TRANSMISI *MICROWAVE LINK*  
RADIO ANTARA *MASTER CONTROL* DAAN  
MOGOT DENGAN MENARA PEMANCAR  
INDOSIAR KEBUN JERUK  
DI PT. INDOSIAR VISUAL MANDIRI Tbk

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya susun dibawah bimbingan Ir. Eri Suherman, MT, tidak merupakan hasil jiplakan skripsi sarjana atau karya orang lain, sebagian atau seluruhnya dan isi sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sendiri. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, Agustus 2007

6000  
Tgl.   
MENCERAIKEMPER

BAYU SULISTIYONO  
NIM. 02210005

## KATA MUTIARA

**"Ingatlah selalu akan lima perkara sebelum datang lima perkara : sehat sebelum sakit, muda sebelum tua, lapang sebelum sempit, kaya sebelum miskin, hidup sebelum mati".**

**"Niatkan dalam hati lalu berusaha, berdo'a dan bertawakal".**

**"Kesuksesan adalah sebuah perjalanan bukan tujuan akhir".**

**"Pengalaman adalah guru yang terbaik".**



## KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr. Wb

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah Kehadirat Allah SWT, karena atas berkat Rahmat dan Ridho-Nya Penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir. Pengambilan data untuk penulisan tugas akhir ini di PT. INDOSIAR VISUAL MANDIRI Tbk. Jakarta Barat.

Penyusunan tugas akhir ini, merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata (S1) pada Jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih telah memberikan bantuan, bimbingan dan semua fasilitas serta pengarahan-pengarahan yang diberikan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir. Yaitu kepada yang terhormat :

1. Kedua orang tua tercinta, kakanda dan adinda (Eri Setya Budi, SE, Tri widyawati) tersayang yang selalu memberikan dorongan dan semangat sehingga terselesaikannya penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Eri Suherman, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada dan selaku pembimbing tugas akhir.

3. Ibu Ir. Nani Suryani, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
4. Bapak Ir. Yendi Esye sebagai Pembimbing Akademik angkatan 2002 Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
5. Bapak Ir. Agus Sun Sugiarto, MT, yang telah memberikan masukan dan penjelasan dalam penyusunan tugas akhir di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
6. Seluruh Dosen di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis.
7. Bapak Ir. Toto Usprianto, Bpk Arif, keluarga besar *Transmission Network Operation* PT. INDOSIAR VISUAL MANDIRI Tbk. Yang telah membantu selama melaksanakan tugas akhir.
8. Keluarga Bpk. H. Suprpto yang telah membantu selama penyusunan tugas akhir.
9. Wike Fitriyaningsih ST, yang telah memberikan perhatian, kasih sayang serta semangat sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Rekan –rekan Teknik Elektro angkatan 2002 dan rekan –rekan angkatan 2002 yang telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
11. Seluruh karyawan Universitas Darma Persada.
12. Semua pihak yang telah membantu penulisan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Menyadari akan keterbatasan ilmu yang penulis miliki, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan tugas akhir ini dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Jakarta, Agustus 2007

Penulis

BAYU SULISTIYONO  
02210005



## ABSTRAK

Dalam penulisan tugas akhir ini membahas suatu proses perencanaan komunikasi radio *link* antara *master control* Daan Mogot dengan menara pemancar Kebun Jeruk yang sesuai dengan kebutuhan dan digunakan sebagai penunjang dalam sistem komunikasi radio selain menggunakan satelit di PT. INDOSIAR VISUAL MANDIRI.

Perencanaan jaringan ini menggunakan sistem komunikasi radio digital dengan tipe MRC sebagai salah satu tipe yang diajukan kepada PT. INDOSIAR VISUAL MANDIRI, yang menggunakan frekwensi kerja 7954 MHz, modulasi digital QPSK dengan *encoding* MPEG-2/4:2:0, kebutuhan *bit rate* sebesar 9835 Kbps dan nantinya akan digunakan untuk mentransmisikan informasi antara *master control* Daan Mogot dengan menara pemancar Indosiar Kebun Jeruk.

Perencanaan ini dilakukan untuk menentukan kualitas sinyal dan lebar *bandwidth* yang diperlukan, dengan memperhatikan aspek-aspek yang mempengaruhi proses transmisi seperti : frekwensi yang digunakan, lintasan radio, penggunaan daya, kapasitas informasi yang dikirim.

Dari hasil analisis lintasan radio telah memenuhi syarat *Line Of Sight*, didapat RSL -64,92 dBW / -34,92 dBm, lebih besar dari *power thershold* alat (-84 dBm) sedangkan Eb/No sebesar 65,65 dB. Sehingga BER lebih kecil dari batas maksimal



standar pengiriman sinyal data ( $10^{-6}$ ). *Carrier-to-noise* yang didapat pada tipe MRC sebesar 57,13 dB, lebih besar dari *carrier-to-noise* 13,6 dB (dilihat dari tabel performansi modulasi untuk BER  $10^{-6}$ ) sehingga sinyal yang diperoleh lebih baik.

Sedangkan *bandwidht* yang diperlukan untuk mentransmisikan informasi sebesar 4,9 Mhz dari  $10^{-6}$  hasil analisis. Secara keseluruhan sistem yang akan dirancang telah memenuhi persyaratan yang dibutuhkan.



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>KATA MUTIARA</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BABI. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Metodologi Penulisan .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3

## BAB II. JARINGAN TERRESTERIAL SIARAN TELEVISI

2.1	Sistem Radio Gelombang Mikro	5
2.2	Komunikasi gelombang mikro	6
2.3	Propagasi Gelombang Elektromagnetik	7
2.3.1	Rugi – Rugi Pada Propagasi Gelombang Radio	8
2.4	Media Transmisi	9
2.5	Teknik Modulasi	10
2.5.1	Modulasi Digital QPSK	11
2.6	Sistem Pemancar TV Berwarna Baku PAL	13
2.7	Kompresi Video dan Audio	14
2.7.1	<i>Moving Picture Expert Group</i> (MPEG)	15
2.7.2	Kompresi Sinyal Video	16
2.7.3	Kompresi Sinyal Audio	17
2.7.4	Format Komponen <i>Video Digital</i>	18
2.8	Penentuan koordinat Lokasi	18
2.9	<i>Fresnel Zone</i>	19
2.10	Faktor Kelengkungan Bumi ( K )	20
2.11	Penghalang, Tinggi koridor, Tinggi antenna	21
2.11.1	Tinggi koridor	21
2.11.2	Tinggi Antena	22
2.12	Kalkulasi <i>Link</i>	23
2.12.1	<i>Gain</i> Antena	24

2.12.2	<i>Effective Isotropic Radiated Power ( EIRP )</i>	25
2.12.3	<i>Free Space Loss</i>	25
2.12.4	<i>Isotropic Receive Level ( IRL )</i>	26
2.12.5	<i>Receive Signal Level ( RSL )</i>	27
2.12.6	<i>Receiver Thermal Noise Level</i>	27
2.12.7	<i>Fade Margin ( FM )</i>	29
2.12.8	<i>Eb /No</i>	30
2.12.9	<i>Bit Error Rate</i>	30
2.12.10	<i>Carrier-To-Noise (C/N)</i>	31

**BAB III. PERENCANAAN TRANSMISI RADIO-LINK DI  
PT. INDOSIAR VISUAL MANDIRI Tbk.**

3.1	Dasar Perencanaan	32
3.2	Rencana Awal dan Pemilihan Lokasi	33
3.2.1	Analisa <i>Path Profile</i>	34
3.3	Perangkat <i>Radio Link</i>	36
3.3.1	<i>Waveguide</i>	38
3.3.2	Antena	38
3.4	Perencanaan Transmisi Llnk Radio Garis Pandang	39
3.5	Spesifikasi Layanan	39

**BAB IV. PERHITUNGAN PERENCANAAN TRANSMISI LINK RADIO  
INDOSIAR ANTARA MASTER CONTROL INDOSIAR DAAN  
MOGOT DENGAN MENARA PEMANCAR INDOSIAR KEBUN  
JERUK**

4.1.	<i>Analisa Fresnel Zone</i> .....	42
4.2	Perhitungan <i>link budget</i> dari <i>master control</i> Indosiar Daan Mogot menuju Menara Pemancar Indosiar Kebun Jeruk dengan frekuensi kerja 7,954 Ghz .....	45
4.3	Perhitungan <i>link budget</i> dari Menara Pemancar Indosiar Kebun Jeruk menuju <i>master control</i> Indosiar Daan Mogot dengan frekuensi kerja 8,249 Ghz .....	50
4.4	Penentuan <i>Bandwidth</i> .....	55

**BAB V. KESIMPULAN**

Kesimpulan .....	58
------------------	----

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

PT. Indosiar Visual Mandiri sebagai salah satu perusahaan *broadcasting* di Indonesia, baru – baru ini mendirikan menara pemancar di Kebun Jeruk dengan ketinggian menara 395 m, transmisi menara pemancar Indosiar di Kebun jeruk yang sekarang digunakan dari *master control* Indosiar Daan Mogot ke pemancar Indosiar di Kebun Jeruk masih menggunakan transmisi satelit sebagai *repeater* antara *master control* Indosiar Daan mogot dengan menara pemancar Indosiar di Kebun jeruk. Sedangkan transmisi radio *link microwave* baru akan direncanakan.

Transmisi teresterial merupakan salah satu transmisi yang digunakan selain satelit. Hal ini dikarenakan adanya kelemahan pada penggunaan sistem satelit yaitu adanya *noise* pada atmosfer dan *noise* propagasi yang lebih besar dibandingkan dengan *microwave*, sehingga perlu Transmisi radio *link point – to point* antara *master control* Indosiar Daan mogot dengan menara pemancar Indosiar Kebun Jeruk.

PT. Indosiar Visual Mandiri Tbk. merencanakan transmisi *microwave link* tipe MRC sebagai salah satu transmisi yang digunakan untuk mentransmisikan siaran televisi digital dengan teknologi MPEG-2 dari *Master control* Daan mogot ke menara pemancar Kebun jeruk.

## 1.2 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah perencanaan jaringan *microwave link* untuk mentransmisikan siaran televisi digital MPEG-2 dari studio *Master control* Indosiar Daan Mogot ke menara pemancar Indosiar Kebun Jeruk, dengan mengkalkulasi *bandwidth* yang diperlukan didalam pengiriman data layanan siaran televisi.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah tugas akhir ini adalah perencanaan radio *link* baru untuk mentransmisikan layanan dari *master control* Indosiar Daan Mogot dengan ketinggian antenna 80 m ke menara pemancar Indosiar Kebun Jeruk dengan ketinggian antenna 120 m, dengan *bit - rate* transmisi 9835 Kbps, modulasi QPSK, *encoding* MPEG-2/ 4:2:0.

## 1.4 Metodologi Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa metode.

Antara lain:

### a. Metode Observasi

Adalah suatu metode dimana kita mengadakan pengamatan secara sistematis mengenai materi-materi dan alat yang sedang dipelajari untuk mendapatkan data-data yang akurat.

b. Interview

Yaitu mengadakan wawancara tentang objek yang sedang dipelajari pada orang-orang yang lebih mengetahui, khususnya kepada team teknis lapangan.

c. Studi Literatur

Yaitu merupakan analisa yang mendalam dan lebih lanjut terhadap data yang sudah diperoleh dan teori serta literatur yang ada.

d. Pengumpulan Data Spesifikasi Alat Perencanaan

Yaitu mengumpulkan data spesifikasi alat yang akan digunakan dalam perencanaan *microwave link* antara *master control*, Daan Mogot dengan menara pemancar, Kebun Jeruk.

e. Kalkulasi *link* dan penentuan lebar *bandwidth*

Yaitu mengenai perhitungan-perhitungan kalkulasi transmisi *link* dan penentuan lebar *bandwidth* secara teoritis baik pada saat *transmit* pada frekuensi 7985 MHz atau pun *receive* pada frekuensi 8429 MHz.

## 1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Secara garis besar pembahasan dalam tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab dengan perincian sebagai berikut :

### Bab 1: PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.



## **Bab II : JARINGAN TERRESTERIAL SIARAN TELEVISI**

Pada bab ini menguraikan tentang teori dasar jaringan teresterial siaran televisi dan teori perhitungan tentang kalkulasi *link*.

## **Bab III : PERENCANAAN TRANSMISI RADIO LINK MASTER CONTROL INDOSIAR DAAN MOGOT DENGAN MENARA PEMANCAR INDOSIAR DI KEBUN JERUK.**

Pada bab ini dijabarkan, mengenai tahapan perencanaan transmisi radio *link*. Antara *master control* Indosiar Daan mogot dengan menara pemancar Indosiar di Kebun jeruk.

## **Bab IV : PERHITUNGAN PERENCANAAN TRANSMISI LINK RADIO ANTARA MASTER CONTROL INDOSIAR DAAN MOGOT DENGAN MENARA INDOSIAR DI KEBUN JERUK.**

Bab ini menguraikan tentang perhitungan – perhitungan perencanaan transmisi *radio link microwave* dan lebar *bandwidth* yang digunakan dalam perencanaan sebuah *site* antara *master control* Indosiar Daan Mogot dengan menara Indosiar di Kebun Jeruk.

## **Bab V : KESIMPULAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari semua hal yang telah dibahas pada bab – bab sebelumnya.