

# TUGAS AKHIR



## PERANCANGAN ULANG PADA SISTEM KOMUNIKASI GELOMBANG MIKRO ANTARA PT. PERTAMINA UPMS III DENGAN PT. PERTAMINA PUSAT (HQ)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh gelar kesarjanaan S1  
Fakultas Teknik Elektro



Oleh:

NAMA : BAYU SUSENO  
NIM : 9921009

PEPUSTAKAAN UNIVERSITAS DARMA PERSADA
No. Induk : 06/5KA-FTE/04-01
621-38 - SUS - P
KOMUNIKASI
MHS
slcr-FTE 1-11-04

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2004

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### PERANCANGAN ULANG PADA SISTEM KOMUNIKASI GELOMBANG MIKRO ANTARA PT. PERTAMINA UPMS III DENGAN PT. PERTAMINA PUSAT (HQ)

Tugas akhir ini telah diterima dan disahkan  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar sarjana strata satu Jurusan Teknik Elektro

**OLEH:**

**BAYU SUSENO**  
**NIM : 99210009**

Menyetujui

Pembimbing



(Ir. M. Darsono)

Mengetahui,

Ka. Jur. Teknik Elektro



(Drs. Eko Budi Wahyono MT.)



**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**  
**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**  
**JAKARTA**  
**2004**

## ABSTRAK

Dalam penulisan tugas akhir ini dibahas suatu proses sistem teresterial yang digunakan sebagai penunjang dalam sistem komunikasi PT. PERTAMINA.

Dalam perancangan sistem jaringan komunikasi ini menggunakan teknologi sistem komunikasi radio digital yang akan menghubungkan kantor PT. PERTAMINA UPMS III Jl. Kramat Raya No. 59 dengan kantor PT. PERTAMINA PUSAT (HQ) Jl. Medan Merdeka Timur dengan jarak  $\pm 2,5$  Km. Hubungan komunikasi tersebut menggunakan saluran gelombang mikro yang dipergunakan untuk mengkoordinasikan kegiatan pada kantor UPMS III kepada kantor Pusat.

Adapun perangkat radio yang digunakan pada sistem komunikasi gelombang mikro tersebut adalah JRC JUK-5175 dengan kemampuan frekuensi band antara 7,13 GHz sampai 7,73 GHz, yang menggunakan sistem modulasi digital QPSK. Sebagai penunjang sistem digunakan antenna parabolic dengan diameter antenna 0,65 m, yang dihubungkan melalui saluran transmisi kabel *coaxial* dengan tipe LDF4-50A dengan redaman sebesar 20,1 dB/100m .

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini, sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan pada Fakultas Teknik Universitas Darma Persada Jakarta.

Dari awal hingga selesainya penulisan tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak yang berupa saran, bimbingan dan semangat untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak dan ibu yang telah memberikan dukungan moral maupun materil sehingga terselesaikannya penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. M Darsono, selaku pembimbing penyusunan tugas akhir ini.
3. Melissa Aryandini, yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Irwan, Igun dan Fauzan atas bantuan dan kebersamaannya selama penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Ir. Eri Suherman, MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
6. Bapak Drs. Eko Budi Wahyono, MT, Ketua Jurusan Elektro
7. Seluruh Dosen di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis.

8. Bapak Dinanda Haswandi, kepala Komunikasi dan elektronika UPMS III Kramat Raya.
9. Bapak Ir. Okky R.Hartadi, Kepala Operasi dan Inspektor UPMS III Kramat Raya.
10. Bapak Syachrial, Pengawas switching/ Terminal dan Pembimbing lapangan.
11. Bapak Rukiyat Sudarmoyo, Pengawas Teknik Transmisi UPMS III Kramat Raya.
12. Bapak Suryadi Hidayat, Assisten Switching UPMS III Kramat Raya.
13. Seluruh angkatan 99 yang telah memberikan semangat pada penulis.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuannya sehingga terselesaikannya penyusunan laporan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya, meskipun penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran-saran yang membangun.

Jakarta, juli 2004

Bayu Suseno

## DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar isi.....	iii
Daftar gambar.....	iv
Daftar tabel.....	v
Daftar singkatan.....	vi
<b>Bab I</b>	
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Tujuan penulisan.....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Metodologi penulisan.....	2
1.5. Sistematika penulisan.....	3
<b>Bab II</b>	
<b>SISTEM KOMUNIKASI GELOMBANG RADIO.....</b>	<b>5</b>
2.1. Propagasi Gelombang Radio.....	5
2.2. Tinggi Antena Terhadap Faktor k (indeks troposfir).....	6
2.3. Propagasi <i>Line Of Sight</i> .....	7

2.3. Propagasi <i>Line Of Sight</i> .....	7
2.3.1. Sistem Radio Gelombang Mikro.....	8
2.4. Penentuan Kordinat Lokasi.....	9
2.5. Tinggi Antena.....	10
2.5.1. Daerah <i>Fresnel</i> .....	11
2.5.2. Bentuk Bumi Penghalang dan Tinggi Koridor.....	12
2.5.3. Rugi <i>Feeder</i> dan Rugi Pencabangan.....	15
2.6. Sistem Modulasi.....	16
2.6.1. Teknik <i>Pulse Code Modulation</i> (PCM).....	16
2.6.2. Modulasi Digital.....	19
2.6.3. <i>Bandwith Efficiency</i> .....	21
2.6.4. Modulasi Analog.....	21
2.7. Spektrum Frekuensi.....	21
2.8. Wireless Local Loop (WLL).....	22
2.8.1. Ruang Lingkup Komunikasi Radio.....	24
2.8.2. Media Transmisi.....	25
2.9. Frekuensi Diversity.....	26
2.9.1. Space Diversity.....	28
2.9.2. Polarization Diversity.....	29
2.10. Kalkulasi Link.....	30
2.10.1. Penguatan (perolehan) antena.....	30

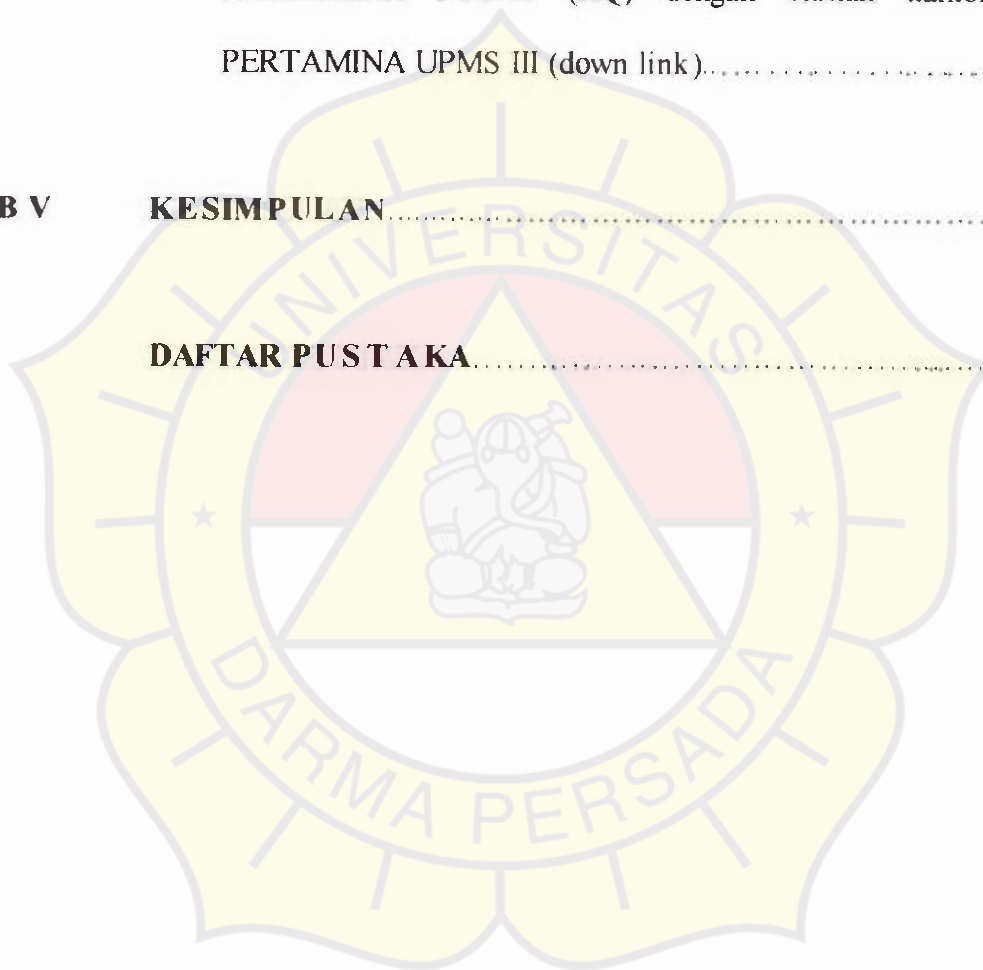
2.10.3.	<i>Isotropic Receive Level (IRL)</i> .....	32
2.10.4.	<i>Receive Signal Level (RSL)</i> .....	34
2.10.5.	<i>Receiver Termal Noise Level</i> .....	34
2.10.6.	<i>Eb/E0</i> .....	36
2.10.7.	<i>Carrier-To-Noise (S/N)</i> .....	37
2.10.8.	<i>Fade Margin (FM)</i> .....	37
2.11.	<i>Performance Objective</i> .....	39
2.12.	<i>Perhitungan Gain Sistem</i> .....	41
2.13.	<i>Signal to Noise Ratio</i> .....	41
<b>BAB III</b>	<b>SISTEM KOMUNIKASI RADIO LINK DI PT. PERTAMINA</b> ...43	
3.1.	<i>Umum</i> .....	43
3.2.	<i>Lokasi Radio Link</i> .....	43
3.3.	<i>Peralatan Radio Link</i> .....	46
3.3.1.	<i>Transmitter (TX)</i> .....	46
3.3.2.	<i>Receiver (RX)</i> .....	46
3.4.	<i>Spesifikasi Teknik Radio</i> .....	47
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS SITEM KOMUNIKASI RADIO LINK</b> .....	52
4.1.	<i>Perhitungan secara Teoritis</i> .....	52



4.1.1.Perhitungan kalkulasi link antara stasin kantor PT. PERTAMINA UPMS III dengan stasiun kantor PT. PERTAMINA PUSAT (HQ) (up link).....	52
4.1.2.Perhitungan kalkulasi link antara stasiun kantor PT. PERTAMINA PUSAT (HQ) dengan stasiun kantor PT. PERTAMINA UPMS III (down link).....	61

<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>	<b>68</b>
------------------------------	-----------

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>70</b>
----------------------------	-----------



## Daftar Tabel

Tabel 2.9.8 Pendekatan <i>Fading Reyleigh</i> untuk Hop Tun ggal.....	38
---	----



## **BABI**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Dengan berkembangnya sistem teknologi komunikasi, maka banyak pihak yang telah meraih keuntungan dibidang teknologi tersebut. PT. TELKOM sebuah instansi BUMN Republik Indonesia yang menyelenggarakan komunikasi untuk masyarakat umum, dimana pelayanannya sekarang telah berkembang pesat melalui sistem informasi yang lebih dikenal dengan teknologi informasi. PERTAMINA sebagai salah satu BUMN di bidang perminyakan yang memiliki jaringan kerja yang tersebar luas diplosok nusantara dan daerah kerja yang diluar batas kedaulatan Republik Indonesia. PERTAMINA memiliki jaringan komunikasi sendiri yang dikenal dengan komunikasi perminyakan.

Penyelenggaraan komunikasi di Indonesia memang telah di kelompokkan dalam pembagian jalur-jalur frekuensi, seperti halnya untuk PT. TELKOM, PERTAMINA, Perusahaan Swasta di bidang Telekomunikasi dan Departemen Pertahanan. Pada penggunaan jalur telekomunikasi, PERTAMINA telah memperoleh izin untuk jalur frekuensi 2 GHz. Namun berdasarkan hasil pembahasan telekomunikasi khusus (telsus) dan penataan frekuensi antara PERTAMINA dengan Ditjen. Postel yang di laksanakan Bandung pada tanggal 28 September sampai dengan 4 Oktober 2001, menyatakan tentang deregulasi lokasi penggunaan jalur frekuensi komunikasi radio untuk PERTAMINA menempati

pada jalur frekuensi 7 GHz. Sehingga PERTAMINA harus melakukan penataan ulang (*upgrade*) terhadap peralatan sistem komunikasi radio microwawenya.

## 1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah menganalisis sistem komunikasi radio *link* pada frekuensi 7 GHz. Pada PT. PERTAMINA dengan menggunakan teknologi dari JRC JUK-5175

## 1.3 Pembatasan Masalah

Penulisan tugas akhir dibatasi pada analisis sistem komunikasi radio *link* dengan frekuensi 7 GHz yang menghubungkan kantor PT. PERTAMINA UPMS III Di Jl.Keramat Raya 59 dengan kantor PT. PERTAMINA pusat (HQ) di Jl. Medan Merdeka Timur.

## 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 yang sedang dipelajari untuk dapat 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.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini di bagi dalam beberapa bab, yaitu :

**Bab I : PENDAHULUAN**

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

**Bab II : SISTEM KOMUNIKASI GELOMBANG RADIO**

Pada bab ini menguraikan tentang teori dasar sistem komunikasi radio microwave dan teori perhitungan tentang kalkulasi link.

**Bab III : SISTEM KOMUNIKASI RADIO LINK PERTAMINA**

Bab ini membahas tentang Tahapan perencanaan suatu sistem komunikasi gelombang mikro dan menguraikan data-data yang diperoleh (spesifikasi alat yang digunakan), termasuk kondisi alam di lapangan.

**Bab IV : ANALISIS SISTEM KOMUNIKASI RADIO LINK  
PERTAMINA**

Bab ini berisi tentang perhitungan-perhitungan analisis sistem komunikasi radio PERTAMINA pada frekuensi 7 GHz.

**Bab V : KESIMPULAN**

Pada Bab ini berisi membahas tentang kesimpulan dari semua analisis yang telah dilakukan.

