

**PERANCANGAN JARINGAN SYNCHRONOUS DIGITAL
HIERARCHY RING STO. MANGGA BESAR DENGAN APARTEMEN
SEDAYU DI PT. TELKOM KANDATEL JAKARTA UTARA**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Strata Satu (SI) pada Fakultas Teknik Jurusan Elektro
Universitas Darma Persada**

Oleh:

RUBIYANTO
97210036



PERPUSTAKAAN UNIK DARMA PERSADA	
No. Induk	: 003/SKR - FTE/04-05
No. Klas	: 621.5 - RUB - P
Subjek	: JARINGAN
Asal	: RUBIYANTO
Dan lain-lain	: SKR - FTE - 30-11-04

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

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:


**PERANCANGAN JARINGAN SYNCHRONOUS DIGITAL
HIERARCHY RING STO. MANGGA BESAR DENGAN APARTEMEN
SEDAYU DI PT. TELKOM KANDATEL JAKARTA UTARA**


Disusun Oleh:

RUBIYANTO
NIM. 97210036

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:


Drs. Eko Budi Wahyiono. MT
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Ir. Nani Suryani. MT
Pembimbing Tugas Akhir



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

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : RUBIYANTO
NIM : 97210036
JURUSAN :ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
UNIVERSITAS : DARMA PERSADA
JUDUL TUGAS AKHIR : PERANCANGAN JARINGAN
SYNCHRONOUS DIGITAL HIERARCHY
RING STO. MANGGA BESAR DENGAN
APARTEMEN SEDA YU

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya susun di bawah bimbingan Ir. Nani Suryani, MT, tidak merupakan hasil jiplakan Skripsi Sarjana atau karya orang lain, sebagian atau seluruhnya dan isi sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya sendiri.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, Agustus 2004



RUBIYANTO
NIM. 97210036

KATA MUTIARA

“Siapa yang menghendaki kesejahteraan hidup didunia, maka wajib mempelajari ilmunya. Barang siapa menghendaki kebahagiaan di akhirat maka wajib mempelajari ilmunya. Dan barang siapa menghendaki keduanya maka wajib mempelajari ilmunya” (Al-Hadits).

“Menuntut ilmu itu adalah wajib bagi setiap muslim laki-laki dan perempuan”
(HR. Ibnu Abd. Bar).

“Carilah ilmu sejak dari buaiyan sampai liang lahat” (HR. Thabrani).

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat” (QS. Al-Mujaadilah : 11).

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini yang berjudul **"PERANCANGAN JARINGAN SYNCHRONOUS DIGITAL HIERARCHY RING STOMANGGA BESAR DENGAN APARTEMEN SEDAYU"**.

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar sarjana Teknik Elektro di Universitas Darma Persada Jakarta.

Dalam kesempatan ini, penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan semua fasilitas serta pengarahan yang diberikan kepada penulis selama melaksanakan penyusunan Tugas Akhir ini. Yaitu kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Eri Sulherman, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Drs. Eko Budi Wahyono, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Pembimbing Akademik Angkatan '97 di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
3. Ibu Ir. Nani Suryani, MT sebagai Pembimbing Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
4. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT yang telah memberikan masukan dan

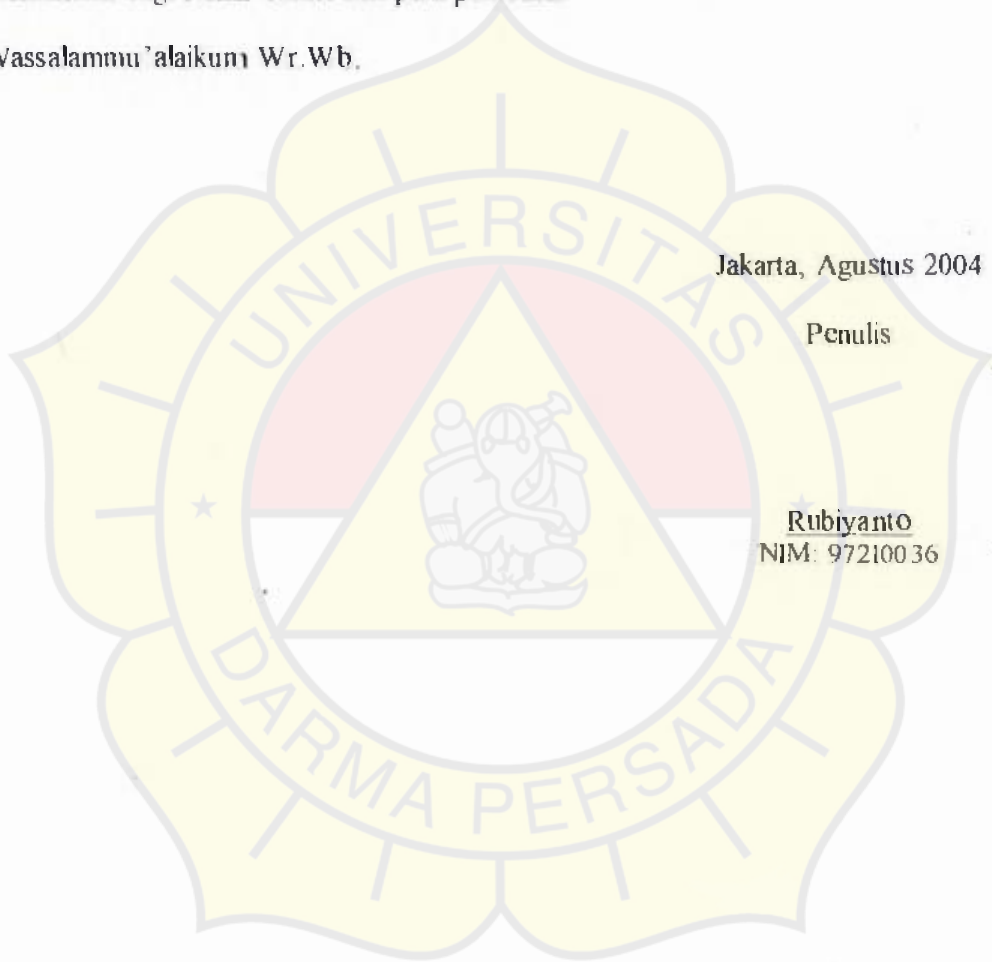
penjelasan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

5. Seluruh Dosen di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis.
6. Bapak Catur, Ir. Cristianus K. dan Bapak Jaty. Bapak Robert yang telah membantu saya selama melakukan pencarian data di PT. TELKOM Kandatel Jakarta Utara.
7. Bapak. Ibu .teguh.dian. edy. (Adik tersayang) yang selalu memberikan dukungan dan dorongan dalam mengikuti perkuliahan.
8. Kakek(Alm) dan Nenek yang selalu menasehati dan memberikan pengarahan tentang apa arti kehidupan di dunia maupun di akhirat nanti.
9. Asti Darmaningsih kekasihku tersayang, yang dengan pengorbanannya yang ikhlas senantiasa mendorong semangat juangku selama menyelesaikan menulis Tugas Akhir ini dan Keluarga Bapak/Ibu H. Darmawan dan Kakak Ipar yang telah memberikan dukungannya dalam perkuliahan saya.
10. *My Best Friends* Denny 'ayah', Endi 'plaut', Agus & Tri, Tete, Andri 'gentong', Dwi Nanda 'godex' dan Luqman 'gembul' (yang selalu memberikan nasehat dan semangat), Riza 'mupeng', Izul 'anak singa' dan Herry 'doyok'(teman seperjuangan dalam pengambilan data) Akbar 'angel', Januar 'yongky', Eri, Reza 'kemplung', Irfan, Ronny 'brebes', Ari 'tompel', Leo 'gogon', Adiyanto 'bokep', Linda, Fitri, Tides. Serta Semua pihak yang telah membantu saya baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan disini.

II. Pak Min, Bu Min, Solihin, Mami, Mas Agus & Mba Wi 'photo copy', sage,
Mas Sugi, Mas Dedy, Rahman yang telah memberikan semangat dan
menemani selama pertama kuliah sampai akhir.

Penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis
mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan penulisan ini dan dapat
bermanfaat bagi rekan-rekan dan para pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb,



Jakarta, Agustus 2004

Penulis

Rubiyanto
NIM: 97210036

ABSTRAK

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat telekomunikasi sekarang ini, yang menuju era multimedia, dibutuhkan suatu jaringan akses (jaringan transmisi yang menghubungkan terminal pelanggan dengan sentral lokal) yang canggih pula. Oleh karena itu, PT TELKOM Kandatel Jakarta Utara telah membangun dan mengoperasikan suatu Jaringan Lokal Komunikasi Fiber dengan fiber optik yang digunakan sebagai media transmisi. JARLOKAF yang ditetapkan oleh PT. TELKOM menggunakan berbagai macam teknologi antara lain *Digital Loop Carrier* (DLC), *Plesynchronous Digital Hierarchy* (PDH) dan *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH).

Perencanaan penambahan jaringan dengan memanfaatkan sistem jaringan Ring yang sudah ada tanpa mengorbankan kualitas jaringan yang telah ada sebelumnya sehingga sesuai standard yang digunakan.

Dalam melakukan suatu perencanaan penambahan jaringan maka diperlukan langkah-langkah seperti melakukan Studi literatur berdasarkan adanya pembangunan gedung gedung baru, mengumpulkan data lapangan melakukan perhitungan perencanaan. Dari hasil langkah tersebut akan digunakan untuk menentukan jarak, spesifikasi alat serta optik dalam melakukan suatu perencanaan jaringan . . .

Untuk menentukan jumlah saluran yang di butuhkan telepon 468 sst dapat menggunakan rasio potensi 1:4 dimana dalam satu saluran transmisi diperlukan sebanyak 120 saluran akses. Dengan GOS 1 % didapat trafik sebesar 103,0 Erl dan trafik perpelanggan 220 mE. Sedangkan standart trafik trafik pelanggan di STO Jakarta Utara adalah minimal 225 mE pada saat ini sehingga dalam trafik perencanaan di Apartemen sedayu sesuai dengan yang di harapkan. Maka untuk mengetahui tingkatan multiplexing untuk 468 sst (satuan sambungan telepon) diperlukan multiplex sebanyak tiga tingk atan E1 dengan menggunakan PCM 30. Untuk mengetahui tinkatan tersebut yaitu: $4 \times 30 \times 7 = 84,0$ multiplex.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA MUTIARA	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan	2
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Metode Penulisan	2
1.5. Sistematika Penulisan	3

BAB II JARINGAN LOKAL AKSES FIBER (JARLOKAF)

2.1. Teori Dasar Fiber Optik Sebagai Media Komunikasi	6
2.1.1. Sumber Optik	7
2.1.2. Detektor Optik	8
2.1.3. Struktur Fiber Optik	8
2.1.4. Jenis-jenis Dalam Fiber Optik	9
2.1.4.1. Single Mode Step Indeks	9
2.1.4.2. Serat Optik Multimode	10
2.1.5. Bandwidth Serat Optik	13
2.2. Sistem Jarlokaf	13
2.2.1. Modus Aplikasi	14
2.2.2. Topologi Jaringan	18
2.2.3. Teknologi Jarlokaf	19
2.2.4. Layanan	22
2.3. Susunan Hierarchy	23
2.4. Penerapan Synchronous Digital Hierarchy (SDH)	24
2.5. Link Budget	25
2.6. Konsep Dasar Trafik	26
2.6.1. Faktor-faktor Penyebab Perubahan Trafik	30
2.6.2. Penanganan Loss Call	31
2.6.3. Peranan Trafik Dalam Bidang Telekomunikasi	32
2.6.4. Besaran-besaran Trafik	33
2.6.5. Macam-macam Distribusi Dalam Trafik	34

2.6.6. Manajemen Trafik	35
2.6.6.1. Pemeliharaan jaringan	36
2.6.6.2. Administrasi jaringan	36
2.6.6.3. Penyediaan pelayanan	37
2.6.6.4. Pengawasan jaringan	37
2.6.7. Dimensioning	37
2.6.8. Manajemen Jaringan	38
2.6.9. Grade of Service (GOS)	38

BAB III SISTEM TRANSPORT JARINGAN SDH PADA JARLOKAF

3.1. Prinsip Dasar SDH	40
3.2. Evolusi Jaringan SDH	40
3.3. Implikasi Layanan	43
3.4. Perangkat Yang Digunakan	45
3.5. Kecepatan Bit SDH	48
3.6. Sistem Proteksi SDH Dengan Konfigurasi Ring	49
3.7. Perangkat Jaringan Ring SDH Pada STO Mangga Besar	53
3.7.1. Perangkat Transport	53
3.7.2. Perangkat Manajemen	55

**BAB IV PERANCANGAN JARINGAN SYNCHRONOUS DIGITAL
HIERARCHY RING STO. MANGGA BESAR DENGAN
APARTEMEN SEDAYU**

4.1. Langkah-langkah Perencanaan SDH.....	57
4.2. Data Potensi Proyek Tahun 2004	58
4.3. Spesifikasi Jaringan Fiber Optik	58
4.4. Menentukan Jumlah Saluran dan Trafik	60
4.5. Perhitungan Link Budget	62
4.6. Hierarchy Multiplex	63

BAB V KESIMPULAN

Kesimpulan	64
------------------	----

DAFTAR PUSTAKA	65
-----------------------------	----

LAMPIRAN	66
-----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur kabel fiber optik	9
Gambar 2.2. Perambatan cahaya single mode	10
Gambar 2.3. Perambatan cahaya multi mode	12
Gambar 2.4. Perambatan cahaya graded indeks	13
Gambar 2.5. Arsitektur FTTZ	15
Gambar 2.6. Arsitektur FTTC	16
Gambar 2.7. Arsitektur FTTB	17
Gambar 2.8. Arsitektur FTTH	17
Gambar 2.9. Blok diagram DLC	19
Gambar 2.10. Blok diagram PON/OAN	21
Gambar 2.11. Struktur PON	22
Gambar 2.12. Multipleksing hirarki SDH di Amerika/Canada	24
Gambar 2.13. Multipleksing hirarki SDH di Eropa	24
Gambar 2.14. Perbandingan hirarki SDH	25
Gambar 2.15. Diagram intensitas trafik dalam sehari di USA	28
Gambar 2.16. Jenis trafik	30
Gambar 2.17. Keadaan lalu lintas komunikasi	39
Gambar 3.1. Arsitektur SDH pada daerah STO mangga besar	50
Gambar 3.2. Unidirectional ring	51
Gambar 3.3. Bidirectional ring	52

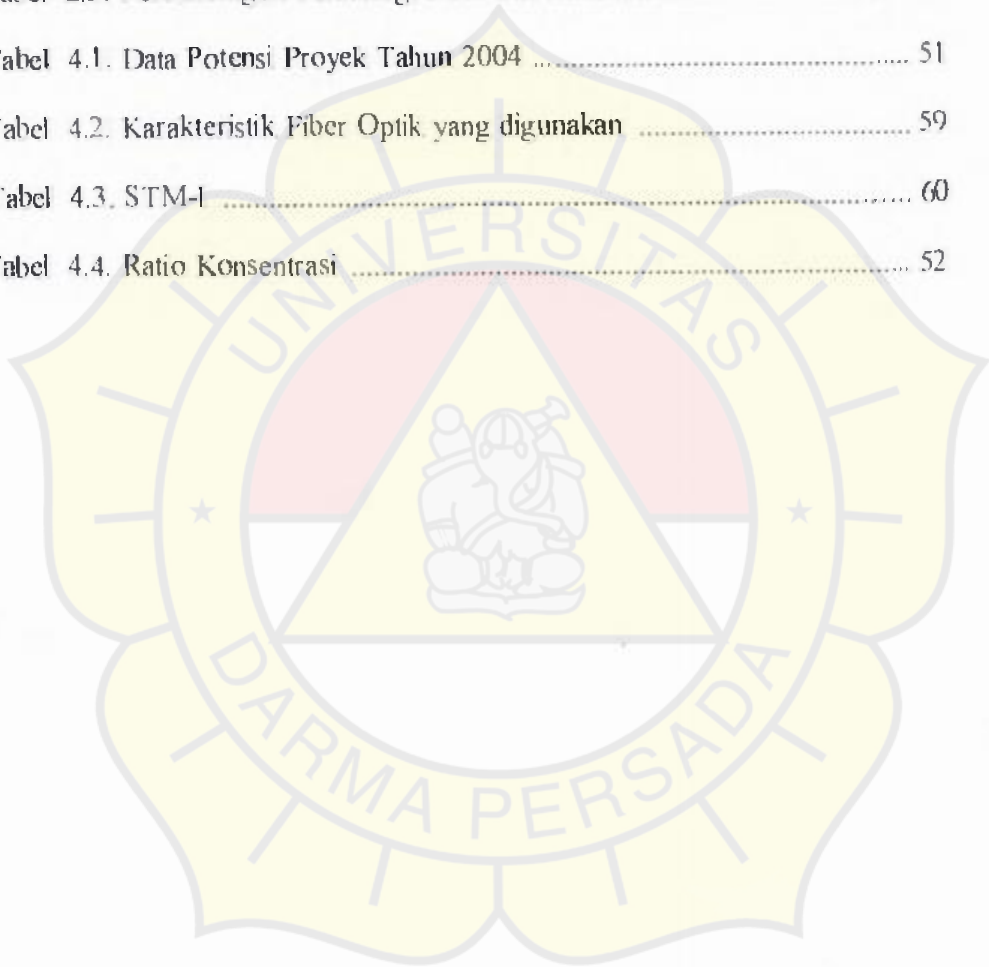
Gambar 4.1. Perencanaan jaringan SDH pada daerah STO mangga besar 73

Gambar 4.2. Interface Akses 75



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Konfigurasi JARLOKAF.....	18
Tabel 2.2. Pembagian Sistem DLC	20
Tabel 2.3. Perbandingan Teknologi PON dan DLC.....	21
Tabel 4.1. Data Potensi Proyek Tahun 2004	51
Tabel 4.2. Karakteristik Fiber Optik yang digunakan	59
Tabel 4.3. STM-1	60
Tabel 4.4. Ratio Konsentrasi	52

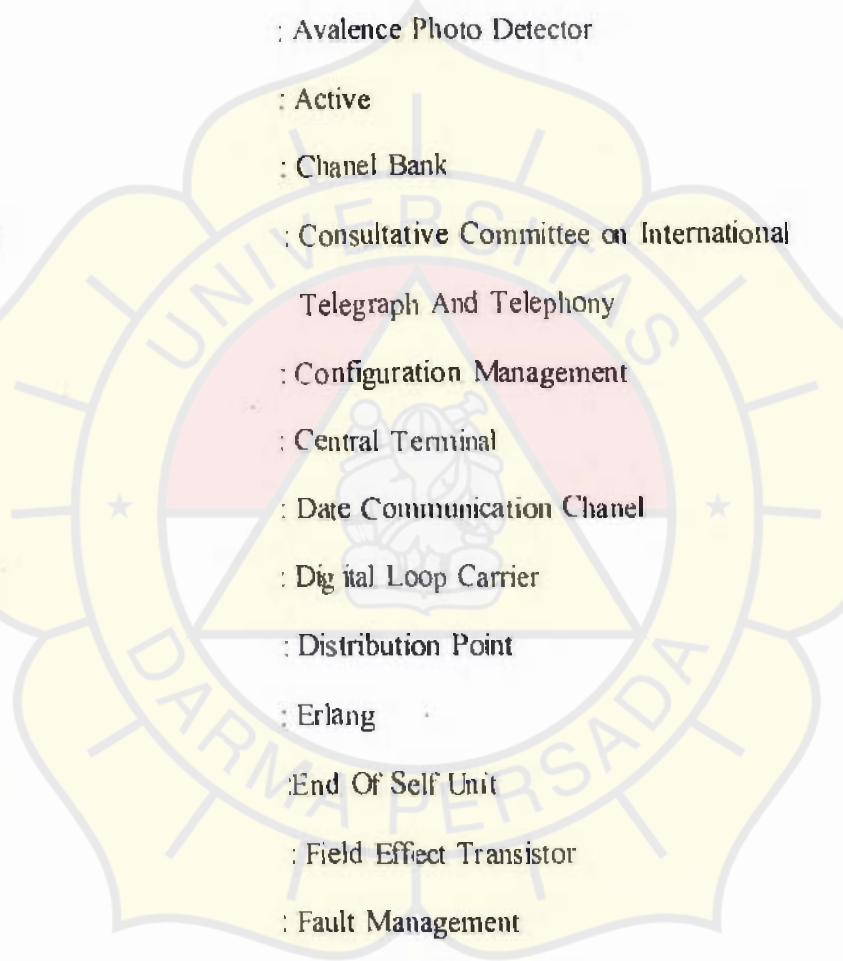


DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Data Potensi Proyek 2004
- Lampiran B Interface Harco Mas
- Lampiran C Spesifikasi Alat
- Lampiran D Spesifikasi Serat Optik



DAFTAR SINGKATAN



ADM	: Adaptive Differential Pulse Code Modulation
A/D	: Analog to Digital
APD	: Avalanche Photo Detector
AS	: Active
CB	: Chanel Bank
CCITT	: Consultative Committee on International Telegraph And Telephony
CM	: Configuration Management
CT	: Central Terminal
DCC	: Data Communication Chanel
DLC	: Digital Loop Carrier
DP	: Distribution Point
Erl	: Erlang
EOS	: End Of Self Unit
FET	: Field Effect Transistor
FM	: Fault Management
FTTB	: Fiber To The Building
FTTC	: Fiber To The Curb
FTTH	: Fiber To The Home
FTTZ	: Fiber To The Zone

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Dewasa ini, kebutuhan sarana telekomunikasi di Indonesia meningkat sangat pesat, baik di daerah maupun di perkotaan. Kebutuhan ini harus diimbangi dengan tersedianya sarana telekomunikasi dengan cepat dan murah. Di samping itu dalam sistem telekomunikasi, keterbatasan yang menjadi dampak buruk khususnya pada perkembangan di bidang telekomunikasi. Dari waktu ke waktu perkembangan telekomunikasi menunjukkan hasil yang baik. Karena itu kebutuhan akan jasa-jasa baru dengan *bandwidth* yang lebar sudah mulai terasa semakin mendesak seiring dengan perkembangan teknologi dan tingkat sosial masyarakat. Teknologi yang mendukung terjadinya pertukaran informasi dari *user* ke *user* lain makin canggih. Dimana PT.TELKOM di kandatel Jakarta Utara dalam perancangan jaringan menggunakan teknologi SDH adalah merupakan konfigurasi ring terdapatnya mekanisme proteksi yang dikenal dengan sebutan *self healing protection* (perbaikan sendiri terhadap kerusakan).

Faktor lain berupa perangkat transpot terdiri ADM Yang fleksibel yang dapat menginformasi jika terjadi *error* sekaligus memberitahukan terjadinya kerusakan .ONU yang berfungsi merubah sinyal optik kesinyal elektrik. Sistem ini diharapkan mampu melakukan menjawab kekurangan pelayanan komunikasi menjadi lebih baik.

Mutu layan media transmisi yang berpengaruh terhadap komunikasi adalah digunakannya sistem dengan teknologi yang tinggi. Apabila kedua faktor tersebut telah terpenuhi, maka sistem komunikasi secara umum dapat digunakan untuk jenis pelayanan telekomunikasi dengan baik.

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat telekomunikasi sekarang ini, yang menuju era multimedia, dibutuhkan suatu jaringan akses (jaringan transmisi yang menghubungkan terminal pelanggan dengan sentral lokal) yang canggih pula. Oleh karena itu, PT TELKOM Kandatel Jakarta Utara telah membangun dan mengoperasikan suatu Jaringan Lokal Komunikasi Fiber dengan fiber optik yang digunakan sebagai media transmisi. Adapun alasan penggunaan kabel fiber optik sebagai media telekomunikasi antara lain :

1. Kemampuan untuk memberikan layanan yang lebih beragam (mendukung layanan *broadband*), karena memiliki kapasitas bandwidth yang lebar;
2. Kualitas transmisi yang lebih baik;
3. Daerah cakupan layanan yang cukup luas;
4. Kemampuan transmisi dengan *bit rate* yang tinggi;
5. Dimensi fisik fiber optik yang lebih kecil akan menjadikan pemakaian infrastruktur menjadi lebih efisien;
6. Operasi pemeliharaan lebih mudah.

1.2. TUJUAN PENULISAN

Perencanaan penambahan jaringan dengan memanfaatkan sistem jaringan Ring yang sudah ada tanpa mengorbankan kualitas jaringan yang telah ada sebelumnya sehingga sesuai standard yang digunakan.

1.3. BATASAN MASALAH

Batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah mengenai bagaimana perancangan jaringan *Synchronous Digital Hierarchy (SDH) link* STO. Mangga Besar dengan Apartemen Sedayu di PT. Telkom Kandatel Jakarta Utara pada ring 1 (satu) dengan perencanaan *link* serat optik dan ADM yang sudah diketahui jumlah pelanggannya.

1.4. METODE PENULISAN

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa metode antara lain :

1. Metode Kepustakaan

Dilakukan dengan mengadakan pembahasan secara tidak langsung, yaitu dari buku-buku atau diktat yang berhubungan dengan masalah yang akan ditulis dan semua informasi yang mendukung dalam penulisan tugas akhir ini.

2. Metode Lapangan

Dilakukan dengan mengadakan pengambilan data pada Divisi Jaringan Lokal Akses Fiber (JARLOKAF) di PT. TELKOM KANDATEL JAKARTA UTARA.

3. Metode Analisis

Melakukan pengolahan data *Potenst Proyek* dan Spesifikasi Alat, yang didapat dari hasil pengambilan data di PT TELKOM Kandatel Jakarta Utara.

1.5. SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan tugas akhir ini disusun dalam 5 (lima) bab dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II JARINGAN LOKAL AKSES FIBER (JARLOKAF)

Standar awal jaringan lokal di Indonesia, fiber optik sebagai media yang digunakan oleh PT. TELKOM Kandatel Jakarta Utara sebagai media yang menghubungkan jaringan lokal tersebut dan sistem JARLOKAF yang digunakan.

BAB III TEKNOLOGI SYNCHRONOUS DIGITAL HIERARCHY (SDH)

Prinsip dasar SDH, perbandingan SDH-PDH, sistem proteksi SDH dengan konfigurasi Ring, serta perangkat jaringan Ring-SDH pada PT. TELKOM Kandatel Jakarta Utara, serta perumusan yang digunakan pada perancangan jaringan SDH dan rumus-rumus perhitungan.

**BAB IV PERANCANGAN JARINGAN SDH LINK STO. MANGGA
BESAR DENGAN APARTEMEN SEDAYU DI PT. TELKOM
KANDATEL JAKARTA UTARA**

Bab ini menguraikan dan merancang jaringan SDH *Link* STO. Mangga Besar dengan Apartemen Sedayu di KANDATEL Jakarta Utara.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dari semua hal yang telah dianalisis pada perancangan jaringan *Synchronous Digital Hierarchy (SDH) link* STO. Mangga Besar dengan Apartemen Sedayu.

