

**PERENCANAAN JARLOKAF DENGAN RING SDH ANTARA
STO KALIBATA DENGAN GEDUNG ALDEVCO
DI PT. TELKOM JAKARTA SELATAN**

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

Oleh :

WIKE FITRIYANINGSIH

0 2 2 1 0 0 1 0



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2006**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Yang Berjudul:


**PERENCANAAN JARLOKAF DENGAN RING SDH ANTARA
STO KALIBATA DENGAN GEDUNG ALDEVCO
DI PT. TELKOM JAKARTA SELATAN**


Disusun Oleh :

WIKE FITRIY ANINGSIH
NIM. 02210010

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 Suryani, MT
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Ir. Nani Suryani, MT
Pembimbing Tugas Akhir



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2006**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : WIKE FITRIYANINGSIH
NIM : 02210010
JURUSAN : ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
UNIVERSITAS : DARMA PERSADA
JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN JARLOKAF DENGAN RING
SDH ANTARA STO KALIBATA DENGAN
GEDUNG ALDEVCO DI PT. TELKOM
JAKARTA SELATAN

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 tanggung jawab saya sendiri.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, Juli 2006



WIKE FITRIYANINGSIH
NIM. 02210010

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 buaian 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 **“PERENCANAAN JARLOKAF DENGAN RING SDH ANTARA STO KALIBATA DENGAN GEDUNG ALDEVCO DI PT. TELKOM JAKARTA SELATAN”**.

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 Suherman, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Ibu Ir. Nani Suryani, MT sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro dan sebagai Pembimbing Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
3. Bapak Ir. Yendi Esey sebagai pembimbing akademik angkatan 2002 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 Bambang Kaneko yang telah membimbing dan membantu saya selama melakukan pencarian data pada PT. TELKOM di STO Kalibata Jakarta Selatan.
7. Keluarga besar JARLOKAF STO Kalibata yang telah membantu saya selama melakukan pencarian data.
8. Keluarga besar ADVALJAR dan Perencanaan PT. TELKOM KANDATEL Jakarta Selatan yang telah membantu saya selama melakukan pencarian data.
9. Ayah, Ibu, Tete, AA, Mas Yuda, Tri, Yatna (sepupu) dan keponakan-keponakan tercinta (Shafia, Dandy & Hajid) yang telah memberikan dukungan baik moril dan materil.
10. Kakek dan Nenek yang selalu memberikan nasehat, doa dan kasih sayangnya.
11. Keluarga Bapak Kusmayadi yang telah membantu selama penyusunan Tugas Akhir.
12. Bayu Sulistiyono yang telah memberikan perhatian, kasih sayang, dorongan serta semangat sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
13. Teman-teman angkatan '02, khususnya : Rico (Kodok), Devi (Dephoy) dan Retno yang telah banyak membantu selama penyusunan Kerja Praktek.
14. Pak Min, Bu Min, Solihin, Mami, Mas Agus & Mba Wi 'photo copy', Mas Sage, Mas Sugi, Mas Dedy, Rahman yang telah memberikan semangat dan menemani selama pertama kuliah sampai akhir.

15. Semua pihak yang telah membantu penulisan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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.

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Jakarta, Juli 2006

Penulis,

WIKI FITRIYANINGSIH

NIM: 02210010



ABSTRAK

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam menggunakan telekomunikasi sekarang ini yang menuju era multimedia, dibutuhkan suatu jaringan akses yang dapat melayani broadband. Oleh karena itu, PT. TELKOM STO Kalibata telah membangun dan mengoperasikan suatu Jaringan Lokal Komunikasi Fiber menggunakan teknologi *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) dengan konfigurasi ring.

Dasar perencanaan disini adalah berdasarkan adanya pembangunan gedung baru pada ring 1 STO Kalibata, dimana permintaan layanan yang diminta pelanggan berupa POTS (110 sst). Perencanaan penanibahan dengan memanfaatkan sistem jaringan ring yang sudah ada dibuat dengan tujuan tidak merubah kualitas jaringan yang sudah ada sebelumnya, sehingga sesuai standar yang digunakan.

Setelah dilakukan pengolahan data fiber optik dari parameter yang sudah ada diperoleh redaman maksimum dari OLT ke ONU yang searah dengan jarum jam = 5,8456 dB dengan jarak 6,114 Km dan yang berlawanan dengan jarum jam = 3,7748 dB dengan jarak 3,937 Km, redaman ini sesuai dengan standar di PT. TELKOM Jakarta Selatan, yaitu redaman hingga jarak 2 Km sebesar 11 dB, sehingga kualitas sinyal informasi yang diterima dapat dinyatakan baik dan layak untuk melayani para pelanggan ring 1 Kalibata, serta jarak antara Gedung Aldevco ke STO Kalibata yang tidak melebihi jarak terjauh maksimum yang dapat dicapai sinyal, yaitu pada arah yang searah jarum jam adalah 21,5 Km dan

yang berlawanan jarum jam adalah 24,5 Km, sehingga perencanaan antara Gedung Aldevco dengan STO Kalibata dalam jarak sudah memenuhi syarat, sehingga tidak memerlukan *reapeter* lagi dan dapat dikatakan sinyal ini formasi yang akan diterima oleh pelanggan baik.

Dikarenakan arsitektur JARLOKAF pada ring 1 STO Kalibata menggunakan modus aplikasi FTTB, maka perlu ditambahkan satu perangkat ONU agar dapat menampung kapasitas yang dibutuhkan pada gedung tersebut.



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBARPERNYATAAN	ii
KATA MUTIARA	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTARSINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4.Sistematika Penulisan	3
BAB II JARINGAN LOKAL AKSES FIBER (JARLOKAF)	
2.1. Teori Dasar Fiber Optik Sebagai Media Komunikasi	5
2.1.1. Konversi Analog ke Digital	7

2.1.2. Sumber Optik	8
2.1.3. Detektor Optik	10
2.1.4. Struktur Fiber Optik	11
2.1.5. Jenis-jenis dalam Fiber Optik	12
2.1.5.1. Single Mode Step Indeks	12
2.1.5.2. Serat Optik Multimode	13
2.1.6. Bandwidth Serat Optik	16
2.2. WDM (<i>Wavelength Division Multiplexing</i>)	17
2.3. Sistem JARLOKAF	19
2.4. Komponen Sistem JARLOKAF	20
2.4.1. OLT (<i>Optical Line Terminal</i>)	20
2.4.2. ODN (<i>Optical Distribution Network</i>)	21
2.4.2.1. Konektor dan sambungan (<i>Splices</i>)	21
2.4.2.2. <i>Passive Splitter</i>	22
2.4.2.3. Redaman maksimum	22
2.4.3. ONU (<i>Optical Network Unit</i>)	23
2.5. Service JARLOKAF	24
2.6. Rugi-rugi	25
2.7. Modus Aplikasi	25
2.8. Konfigurasi Jaringan	28
2.9. Teknologi JARLOKAF	32
2.10. Prinsip Dasar <i>Synchronous Digital Hierarchy</i> (SDH)	35
2.10.1. Susunan Hierarchy SDH	35

2.10.2. Elemen Jaringan SDH	36
2.10.3. Keunggulan Synchronous Digital Hierarchy (SDH)	39
2.11. LINK BUDGET	40

**BAB III SISTEM SYNCHRONOUS DIGITAL HIERARCHY (SDH)
DI STO KALIBATA JAKARTA SELATAN**

3.1. Jaringan SDH.....	41
3.2. Implikasi Layanan	43
3.3. Komponen yang digunakan	45
3.4. Kecepatan Bit SDH.....	46
3.5. Sistem Proteksi SDH Dengan Konfigurasi Ring	47
3.6. Jaringan Ring SDH Pada STO Kalibata	49
3.7. Perangkat Jaringan Ring SDH Pada STO Kalibata	50
3.7.1. Perangkat Transport	50
3.7.2. Perangkat Akses.....	52
3.7.3. Perangkat Managemen	54
3.8. Kapasitas Layanan	55

**BAB IV PERENCANAAN JARLOKAF DENGAN RING SDH
ANTARA STO KALIBATA DENGAN GEDUNG ALDEVCO**

4.1 Langkah-langkah Perencanaan SDH	56
4.2. Jenis layanan Fiber Optik Yang Diminta	57
4.3. Kebutuhan OLT	57

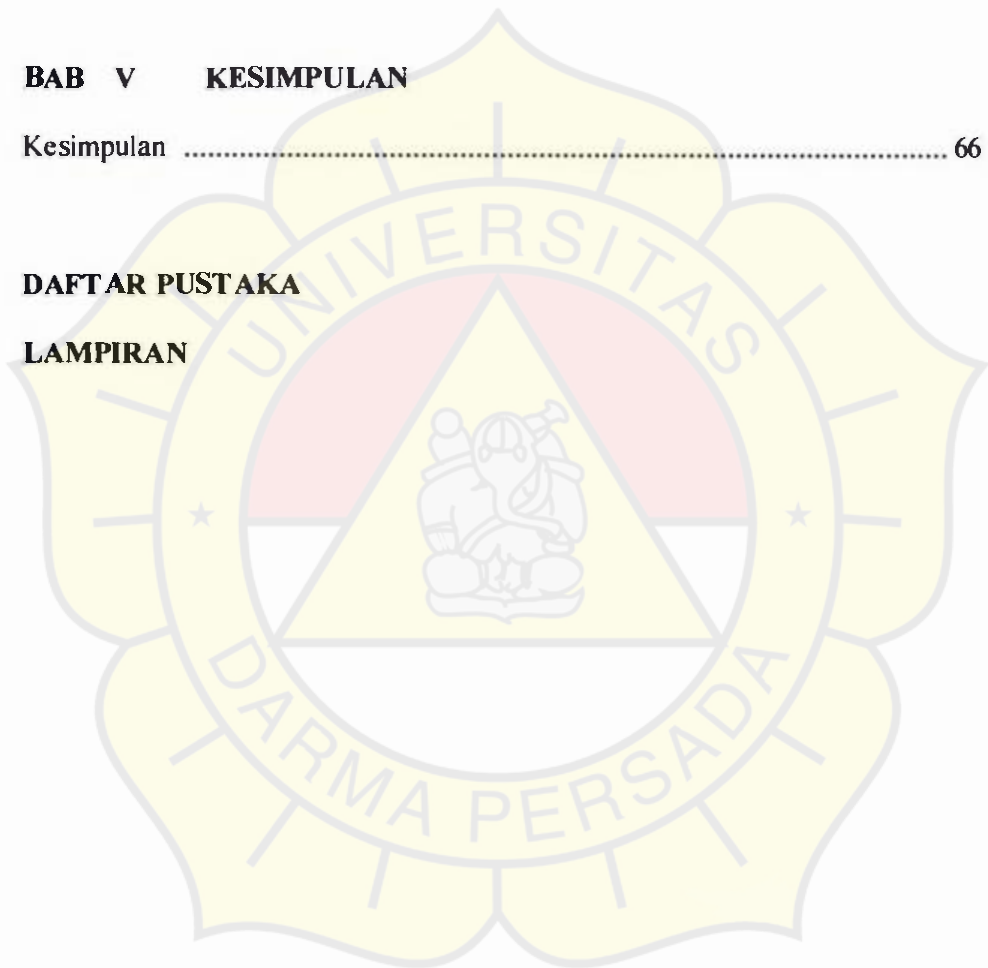
4.4. Kebutuhan ONU	57
4.5. Redaman maksimum	57
4.6. Perhitungan Link Budget	62
4.7. Konfigurasi JARLOKAF Setelah Perencanaan	63
4.8. Tingkat Kecukupan Saluran	65

BAB V KESIMPULAN

Kesimpulan	66
------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Jaringan Komunikasi Fiber Optik	6
Gambar 2.2. Proses Pembentukan Sinyal PCM	8
Gambar 2.3. Struktur kabel fiber optik	12
Gambar 2.4. Perambatan cahaya <i>single mode</i>	13
Gambar 2.5. Perambatan cahaya <i>multimode step - index</i>	14
Gambar 2.6. Perambatan cahaya <i>multimode graded - index</i>	16
Gambar 2.7. Aplikasi <i>Wavelength Division Multiplexing</i> (WDM).....	18
Gambar 2.8. Arsitektur FTTZ	26
Gambar 2.9. Arsitektur FTTC	27
Gambar 2.10. Arsitektur FTTB	27
Gambar 2.11. Arsitektur FTTH.....	28
Gambar 2.12. Konfigurasi <i>Single Star</i>	29
Gambar 2.13. Konfigurasi <i>Double Star</i>	30
Gambar 2.14. Konfigurasi <i>TripleStar</i>	31
Gambar 2.15. Konfigurasi Ring dengan SDH	31
Gambar 2.16. Blok diagram DLC	33
Gambar 2.17. Blok diagram PON/OAN	34
Gambar 2.18. Terminal Multiplexer	36
Gambar 2.19. Add and Drop Multiplexer (ADM)	37
Gambar 2.20. Perangkat DCC	38

Gambar 2.21. Hirarki SDH 39

Gambar 3.1. Unidirectional ring 48

Gambar 3.2. Bidirectional ring 49

Gambar 3.3. Konfigurasi SDH di STO Kalibata 50

Gambar 3.4. Struktur PON 53

Gambar 4.1. Perencanaan Jaringan SDH pada STO Kalibata 64



DAFTAR TABEL


	Halaman
Tabel 2.1. Perbandingan Konfigurasi JARLOKAF	32
Tabel 2.2. Pembagian Sistem DLC	33
Tabel 2.3. Perbandingan Teknologi PON dan DLC	34
Tabel 3.1. Kapasitas Layanan dengan SDH Ring 1 di Daerah Kalibata	55
Tabel 4.1. Data Service	57
Tabel 4.2. Karakteristik STM - 1	58
Tabel 4.3. Jarak Dari LE Sampai G. Aldevco Searah Jarum Jam	58
Tabel 4.4. Jarak Dari LE Sampai G. Aldevco Berlawanan Jarum Jam	60
Tabel 4.5. Jumlah Layanan ring 1 Dalam Perencanaan.....	65

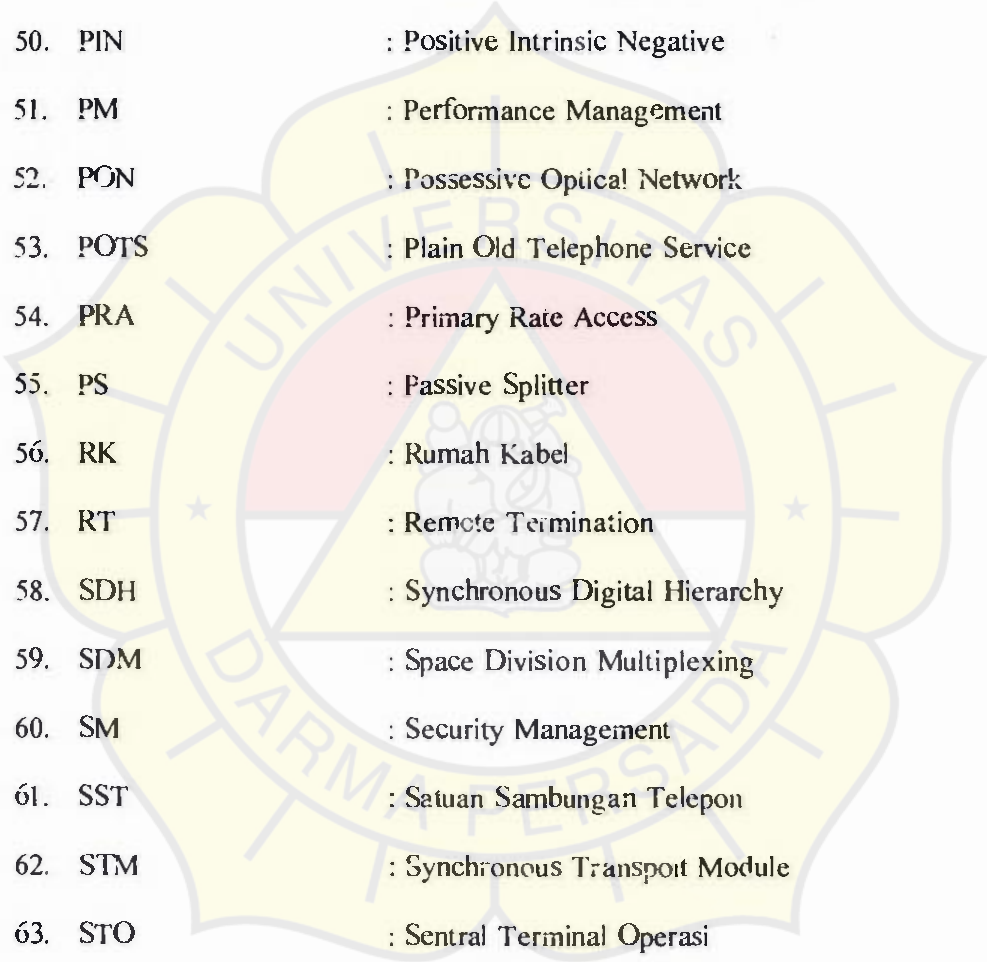
DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A - Project Optical Access Network
- Peta Ring 1 STO Kalibata
- Lampiran B - Data ODN STO Kalibata
- Karakteristik STM – 1
- Lampiran C - Spesifikasi Interface
- Perangkat Interface
- Lampiran D - Spesifikasi Serat Optik
- Gambar Serat Optik
- Lampiran E - Surat Keterangan Telkom
- Lampiran F -Daftar Riwayat Hidup Penulis

DAFTAR SINGKATAN

1. ADM : Add/Drop Multiplexer
2. A/D : Analog to Digital
3. AMX : Access Multiplexer
4. APD : Avalanche Photo Detector
5. bps : Bit per second
6. BRA : Basic Rate Access
7. CATV : Cable Television
8. CB : Channel Bank
9. CCITT : Comite Consultatif International Teiegraphique et
Telephonique
10. CM : Configuration Management
11. CMX : Cross Connect Multiplexer
12. CO : Central Office
13. CT : Central Termination
14. DCC : Digital Cross Connect
15. DDF : Digital Distribution Frame
16. DLC : Digital Loop Carrier
17. DP : Distribution Point
18. ETS : European Telecommunication Standard
19. FET : Field Effect Transistor
20. FM : Fault Management

- 
21. FTTB : Fiber To The Building
22. FTTC : Fiber To The Curb
23. FTTH : Fiber To The Home
24. FTTZ : Fiber To The Zone
25. HOM : High Order Mux
26. IN : Intelligent Network
27. IS : Interactive Service
28. ISDN : Integrated Service Digital
29. JARLOKAF : Jaringan Lokal Akses Fiber
30. KANDATEL : Kantor Daerah Telekomunikasi
31. LCT : Local Craft Terminal
32. LD : Laser Diode
33. LED : Light Emitting Diode
34. LL : Leased Line
35. MAN : Metropolitan Area Network
36. NMS : Network Management System
37. NT : Network Termination
38. O&M : Operation dan Maintenance
39. OAN : Optical Access Network
40. ODN : Optical Distribution Network
41. ODT : Optical Distant Terminal
42. OLT : Optical Line Termination
43. OMX : Optical Multiplexer

- 
44. ONU : Optical Network Unit
45. OSAN : Optical Subscriber Access Network
46. OSU : ONU Supervision Unit
47. PAM : Pulse Amplitudo Modulation
48. PCM : Pulse Code Modulation
49. PDH : Plesiochronous Digital Hierarchy
50. PIN : Positive Intrinsic Negative
51. PM : Performance Management
52. PON : Possessive Optical Network
53. POTS : Plain Old Telephone Service
54. PRA : Primary Rate Access
55. PS : Passive Splitter
56. RK : Rumah Kabel
57. RT : Remote Termination
58. SDH : Synchronous Digital Hierarchy
59. SDM : Space Division Multiplexing
60. SM : Security Management
61. SST : Satuan Sambungan Telepon
62. STM : Synchronous Transport Module
63. STO : Sentral Terminal Operasi
64. TKO : Titik Konversi Optik
65. VC : Virtual Container
66. WDM : Wavelength Division Multiplexing

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Telekomunikasi di Indonesia mengalami perkembangan yang sangat pesat, baik di daerah maupun di perkotaan. Adanya kemajuan ini harus diimbangi dengan tersedianya sarana telekomunikasi dengan cepat dan murah. Di samping itu adanya keterbatasan dalam sistem telekomunikasi dapat menjadi dampak buruk dalam perkembangan di bidang telekomunikasi. Oleh karena itu, kebutuhan akan sarana telekomunikasi yang baru dengan *bandwidth* yang lebar sudah mulai terasa semakin mendesak seiring dengan perkembangan teknologi dan tingkat sosial masyarakat. Pemilihan teknologi yang tepat dapat mendukung terjadinya pertukaran informasi dari *user* ke *user* lain lebih mudah. Hal tersebut tidaklah berarti jika tidak ditunjang oleh media yang memiliki tingkat kehandalan yang tinggi, karena faktor utama dalam suatu sistem komunikasi adalah media transmisi.

Faktor lain selain media transmisi yang berpengaruh terhadap komunikasi adalah digunakannya sistem dengan teknologi yang dapat melayani *broadband*. Apabila kedua faktor tersebut sudah terpenuhi, maka sistem komunikasi secara umum dapat digunakan untuk jenis pelayanan telekomunikasi dengan baik.

Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam menggunakan telekomunikasi sekarang ini yang menuju era multimedia, dibutuhkan suatu

jaringan akses (jaringan transmisi yang menghubungkan terminal pelanggan dengan sentral lokal) yang dapat melayani *broadband*. Oleh karena itu, PT. TELKOM STO Kalibata telah membangun dan mengoperasikan suatu Jaringan Lokal Komunikasi Fiber menggunakan teknologi *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) dengan konfigurasi ring.

Pada tahun ini PT. TELKOM di STO Kalibata Jakarta Selatan, akan menambah layanan baru karena adanya permintaan pelanggan (POTS (110)) yang berada pada daerah ring 1, sedangkan sejumlah perangkat yang sudah terpasang pada ring 1 sudah tidak memungkinkan untuk memenuhi permintaan pelanggan. Oleh karena itu dilakukan penambahan perangkat dan jenis perangkat untuk memenuhi permintaan pada ring 1 STO Kalibata.

1.2 Tujuan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah membuat perencanaan penambahan jaringan sistem JARLOKAF untuk memenuhi permintaan layanan dari pelanggan di STO Kalibata Jakarta Selatan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah mengenai perencanaan jaringan ring *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH), kebutuhan perangkat yang digunakan untuk menunjang sistem tersebut, menghitung redaman maksimum dan perhitungan link budget pada JARLOKAF di STO Kalibata.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab, dengan susunan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II JARINGAN LOKAL AKSES FIBER (JARLOKAF)

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori dasar fiber optik, *Wavelength Division Multiplexing* (WDM), sistem JARLOKAF, komponen JARLOKAF, service JARLOKAF, rugi – rugi, modus aplikasi JARLOKAF, konfigurasi JARLOKAF, teknologi JARLOKAF, *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH), Link Budget.

BAB III SYNCHRONOUS DIGITAL HIERARCHY (SDH) DI STO KALIBATA JAKARTA SELATAN

Pada bab ini akan membahas tentang sistem proteksi SDH dengan konfigurasi Ring dan perangkat jaringan Ring-SDH pada PT. TELKOM di STO Kalibata Jakarta Selatan.

BAB IV PERENCANAAN JARLOKAF DENGAN RING SDH ANTARA STO KALIBATA DENGAN GEDUNG ALDEVCO

Pada bab ini akan dibahas mengenai perencanaan jaringan SDH di STO Kalibata dengan Gedung Aldevco yang berada pada ring 1.

BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini dibuat suatu kesimpulan tentang keseluruhan penulisan laporan ini.

