

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN JARLOKAF UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN  
PELANGGAN RING 1 CA WANG DI PT.TELKOM KANDATEL  
JAKARTA TIMUR**

DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK MENYELESAIKAN  
PROGRAM STRATA SATU(SI) PADA FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Disusun oleh :

Nama : DORIS ARIANCE

Nim : 99210012



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

2006

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**PERANCANGAN JARLOKAF UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN  
PELANGGAN RING 1 CAWANG DI PT. TELKOM KANDATEL  
JAKARTA TIMUR**

Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Strata Satu Jurusan Teknik Elektro Peminatan Telekomunikasi

Oleh:

**DORIS ARIANCE**

**99210012**

Jakarta, September 2006

Disahkan Oeh :

Ketua Jurusan Teknik Elektro



**Ir. Nani Suryani, MT**

Pembimbing Tugas Akhir



**Ir. Eri Suherman, MT**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Doris Ariance

NIM : 99210012

Fakultas : Teknik

Jurusan : Elektro

Universitas : Darma Persada

Judul Tugas Akhir : Perancangan JARLOKAF Untuk Memenuhi Permintaan Pelanggan Ring 1 Cawang di PT. Telkom Kandatel Jakarta Timur

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya susun di bawah bimbingan Bpk. 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, 11 September 2006



Doris Ariance

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir di PT. Telkom Kandatel, Jakarta Timur.

Penyusunan tugas akhir ini sebagai kewajiban penulis untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis untuk dapat menyelesaikan pendidikan Strata 1 (satu) di jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan semua fasilitas serta pengarahan yang diberikan kepada penulis selama melaksanakan tugas akhir di PT. Telkom dan dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini, yaitu kepada:

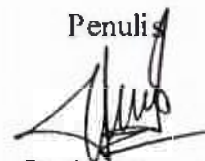
1. Bapak Ir. Eri Suherman, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada dan Dosen Pembimbing dalam penulisan tugas akhir ini.
2. Ibu Ir. Nani Suryani, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
3. Bapak Darsono, ST., selaku Pembimbing Akademik Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
4. Bapak Ir. Agus Sun Sugiarto MT., yang telah memberi penjelasan dalam proses penulisan tugas akhir ini di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

5. Bapak Slamet, selaku SSPV bagian Perencanaan Jarlokaf di PT. Telkom Kandatel Jakarta Timur.
6. Bapak Suko Ari Raharjo, ST., yang telah membimbing penulis pada survei di lapangan.
7. Seluruh Dosen di Fakultas Teknik Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis.
8. Seluruh staf dan karyawan PT. Telkom di bagian Transmisi Akses Fiber Optik.
9. Bapak, Ibu dan adik yang aku sayangi dan kasih yang telah memberikan dukungan moral dan materil kepada penulis.
10. Semua Angkatan '99 Teknik UNSADA.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis mengucapkan semua Allah SWT membalas semua budi baik mereka. Penulis menyadari penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak dan juga semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi penulis maupun mereka yang memerlukan.

Jakarta, Agustus 2006

Penulis



Doris Ariance

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	iii
Daftar Gambar .....	vii
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Singkatan .....	x
Abstrak .....	xv
<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Tujuan Penulisan .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II</b>	<b>TEORI PENUNJANG</b>
2.1 Sistem Komunikasi Serat Optik .....	4
2.2 Serat Optik .....	6
2.2.1 Bagian Serat Optik .....	7
2.2.2 Jenis Serat Optik .....	8
2.2.3 Redaman Serat Optik .....	11
2.2.4 Penguatan Optik .....	12
2.3 <i>Time Division Multiplexing (TDM)</i> .....	13

2.3.1	<i>Digital Multiplexing</i> .....	14
2.3.2	<i>Jenis-jenis Muldex</i> .....	17
2.4	Pembentukan Signal STM Pada SDH .....	19
2.4.1	Container dan Virtual Container .....	20
2.4.2	Container Mapping .....	21
2.4.3	Pointer dan Overhead .....	22
2.5	Sistem Jaringan Lokal Akses Fiber .....	25
2.6	Komponen Sistem Jaringan Lokal Akses Fiber Optik (JARLOKAF) .....	27
2.6.1	<i>Optical Line Terminal (OLT)</i> .....	28
2.6.2	<i>Optical Distribution Network (ODN)</i> .....	29
2.6.3	<i>Optical Network Unit (ONU)</i> .....	30
2.7	Konfigurasi dan Teknologi Pada Jarlokaf .....	33
2.7.1	<i>Digital Loop Carrier (DLC)</i> .....	34
2.7.2	<i>Passive Optical Network (PON)</i> .....	36
2.7.3	<i>Optical Access Network(OAN)</i> .....	37
2.8	Modus Aplikasi Pada Jarlokaf .....	39
2.8.1	<i>Fiber To The Building (FTTB)</i> .....	39
2.8.2	<i>Fiber To The Zone (FTTZ)</i> .....	40
2.8.3	<i>Fiber To The Curb (FTTC)</i> .....	40
2.8.4	<i>Fiber To The Home (FTTH)</i> .....	41
2.9	Tahapan Perencanaan Jarlokaf .....	41
2.9.1	Survei Demand (Kebutuhan Jenis Layanan) .....	42

2.9.2 Penentuan Teknologi Topologi dan Modus Aplikasi ..	43
2.9.3 Pemilihan dan Penempatan Perangkat Utama .....	43
2.9.3.1 Lokasi CT .....	43
2.9.3.2 Lokasi RT .....	44
2.9.4 Penyusunan Rancangan Rinci .....	44

### **BAB III ASPEK-ASPEK PERANCANGAN JARINGAN LOKAL**

#### **AKSES FIBER**

3.1 Rancangan Dasar .....	45
3.2 Peramalan Demand JARLOKAF .....	45
3.2.1 Peramalan Jenis Layanan .....	46
3.2.2 Peramalan Jumlah Satuan Sambungan .....	46
3.2.2.1 Metoda Microscopic .....	47
3.2.2.2 Metoda Macroscopic .....	48
3.3 Perhitungan Demand .....	49
3.4 Penentuan Teknologi dan Batas Daerah Pelayanan JARLOKAF .....	50
3.5 Jenis Layanan Fiber Optik yang Diminta .....	52
3.6 Penentuan Kapasitas Perangkat Jaringan .....	53
3.6.1 <i>Digital Loop Carrier</i> (DLC) .....	54
3.6.2 <i>Synchronous Digital Hierarchy</i> (SDH) .....	55
3.6.3 <i>Main Distribution Frame</i> (MDF Remote).....	55

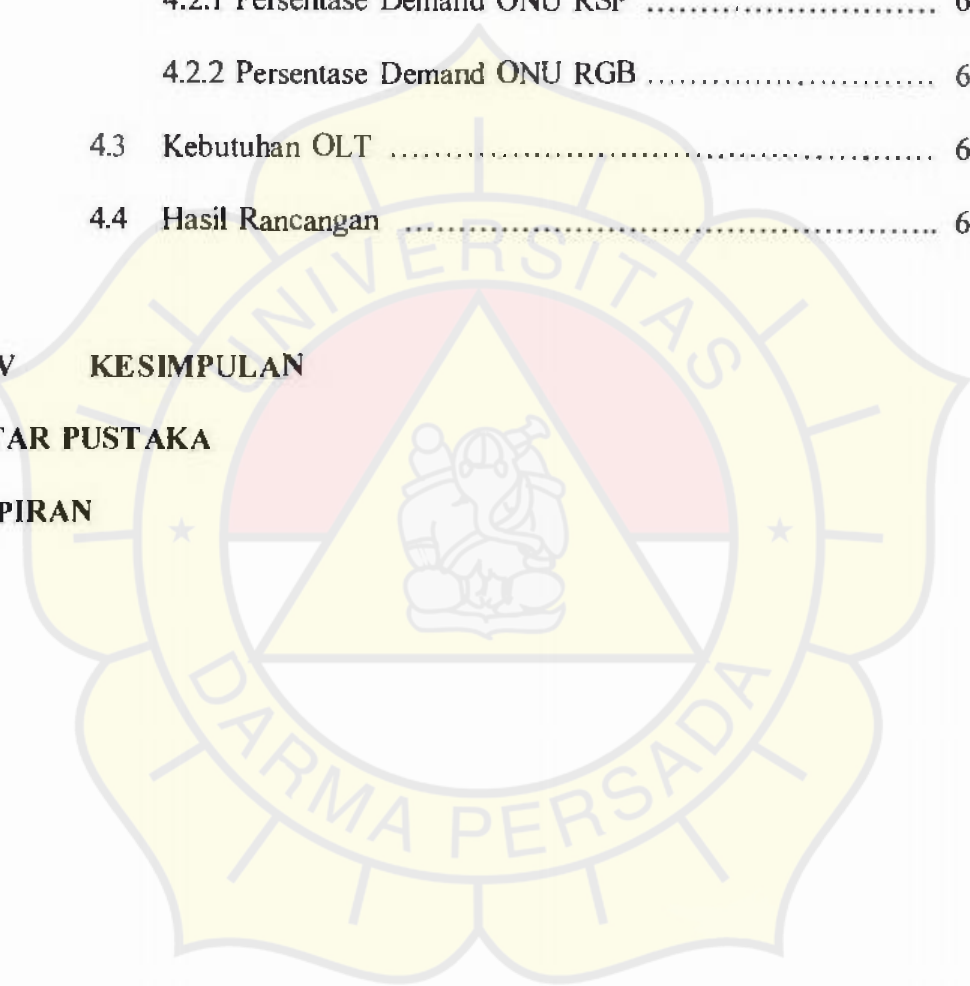


<b>BAB IV</b>	<b>PERANCANGAN JARLOKAF PADA RING-1 CAWANG</b>	
4.1	Kondisi JARLOKAF Ring-1 Sebelum Perancangan .....	56
4.2	Jenis Layanan Fiber Optik yang Diminta Dalam Perancangan .....	60
4.2.1	Persentase Demand ONU RSP .....	60
4.2.2	Persentase Demand ONU RGB .....	62
4.3	Kebutuhan OLT .....	65
4.4	Hasil Rancangan .....	66

**BAB V KESIMPULAN**

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Blok Diagram Dasar JARLOKAF .....	4
Gambar 2.2	Struktur Serat Optik .....	7
Gambar 2.3	Karakteristik Single Mode Step Index (SMSI).....	9
Gambar 2.4	Karakteristik Multi Mode Step Index (MMSI).....	10
Gambar 2.5	Karakteristik Multi Mode Graded Index (MMGI) .....	11
Gambar 2.6	Struktur Frame 2 Mbps .....	15
Gambar 2.7	Hierarki Muldex Digital Plesiochron .....	16
Gambar 2.8	Hierarki Signal Sinkron .....	18
Gambar 2.9	Pembentukan Signal STM-N .....	19
Gambar 2.10	Pembentukan Signal Tributary Unit (TU) .....	21
Gambar 2.11	Struktur Mapping Mode .....	22
Gambar 2.12	Signal 2.0 Mbps yang Telah Diberi Polt dan Pointer .....	24
Gambar 2.13	Blok Diagram Dasar Jarlokaf .....	27
Gambar 2.14	Card .....	32
Gambar 2.15	Konfigurasi Perangkat DLC .....	36
Gambar 2.16	Topologi Passive Optical Network .....	37
Gambar 2.17	Konfigurasi Optical Access Network .....	39
Gambar 2.18	Struktur FTIB .....	39
Gambar 2.19	Struktur FTIZ .....	40
Gambar 2.20	Struktur FTTC .....	40
Gambar 2.21	Struktur FTTH .....	41

Gambar 2.22 Diagram Alir Perencanaan JARLOKAF ..... 42

Gambar 3.1 Jarlokaf Ring-1 di STO Cawang ..... 53

Gambar 4.1 Diagram Jaringan Ring 1 Cawang dalam hasil rancangan ..... 66



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kapasitas Container Secara Lengkap .....	20
Tabel 2.2	Kombinasi Jumlah dan Jenis Service ONU-16.....	31
Tabel 2.3	Kombinasi Jumlah dan Jenis Service ONU-32 .....	32
Tabel 2.4	Perbandingan Konfigurasi Single, Double, Triple Star dan Ring	23
Tabel 3.1	Nilai Maksimum Faktor Penetrasi .....	48
Tabel 3.2	Penentuan Teknologi Berdasarkan Letak Geografis .....	51
Tabel 3.3	Perbandingan Service DLC dan OAN .....	52
Tabel 4.1	Jumlah Layanan yang Ada Saat Ini di Ring I Cawang Sebelum Peraneangan .....	56
Tabel 4.2	Hasil Survei 2006 ONU RSP Ring I Cawang .....	58
Tabel 4.3	Hasil Survei 2006 ONU RGB Ring I Cawang .....	59
Tabel 4.4	Persentase Demand ONU RSP .....	60
Tabel 4.5	Jumlah Layanan Pada Ring I Cawang Dalam Rancangan Pada ONU RSP .....	62
Tabel 4.6	Persentase Demand ONU RGB .....	63
Tabel 4.7	Jumlah Layanan Pada Ring I Cawang Dalam Rancangan Pada ONU RGB .....	65
Tabel 4.8	Jumlah Layanan ONU RSP dan ONU RGB Pada Ring I Cawang .....	65

## DAFTAR SINGKATAN



ACI	Access Integrator
ADM	Add Drop Multiplexer
ADSL	Asynchronous Digital Subscriber
AMX	Access Multiplexer
AN	Access Network
OAN	Active Optical Network
ATM	Asynchronous Transfer Mode
AU	Administrative Unit
AUG	Administrative Unit Group
BER	Bit Error Ratio
BEU	Bus Extention Unit
BRA	Basic Rate Access
B-ISDN	Broadband-ISDN
bps	Bit per second
C	Container
CAS	Common Associated Signal
CATV	Cable Television
CB	Channel Bank
CCITT	Comite Consultatif International Telegraphique et Telephonique
CMX	Cross Connect Multiplexer
COMPS	Central ONU Measurement Power Shelf
COT	Central Office Terminal
CPU	Central Processing Unit
CUAII	Central Unit AMX II
CUC	Central Unit Cross Connect
CT	Central Terminal
Datel	Daerah Telekomunikasi
DCC	Digital Communication Channel

DCN	Data Communication Network
DI	Drop-Insert
DDF	Digital Distribution Frame
DLS	Digital Subscriber Line
DS	Distribute Service
DSC	Digital Signal Multiplexer
DSMX	Digital Signal Channel
DXC	Digital Cross (X) Connect
E/O	Electrical to Optical (conversion)
ECC	Embedded Control Channel
ETS	European Telecommunication Standard
FE	Function Element
FG	Function Group
FITL	Fiber Into The Loop
FTTB	Fiber To The Building
FTTC	Fiber To The Curb
FTTH	Fiber To The Home
FTTZ	Fiber To The Zone
FO	Fiber Optic
Gbps	Giga bit per second
HH	Hand Hole
HDLC	High Data Link Control
HDSL	High bit rate Digital Subscriber Line
HMX	HDSL Multiplexer
ISDN	Integrated Service Digital Network
ISDN-BRA	ISDN-Basic Rate Access
ISDN-PRA	ISDN-Primary Rate Access
JARLOKAF	Jaringan Lokal Akses Fiber
KANDATEL	Kantor daerah Telekomunikasi
Kbps	Kilo bit per second
LAN	Local Area Network

LC	Line Card
LE	Local Exchange
LED	Light Emitting Dioda
LT	Line Termination
LTO	Line Termination Optical
Mbps	Mega bit per second
MDF	Main Distribution Frame
MH	Man Hole
MSOH	Multiplexing Section Over Head
MSU	Measurement and Supervision Unit
NE	Network Element
N-ISDN	Narrowband-ISDN
NMS	Network Management System
NT	Network Termination
OAB	Overhead Access Bus
OAN	Optical Access Network
OC-N	Optical Carrier level-N
ODF	Optical Distribution Frame
ODN	Optical Distribution Network
ODT	Optical Distant Terminal
OLT	Optical Line Termination
OMS	Operator Management System
OMX	Optical Multiplexer
ONMS	Optimized Network Management System
ONU	Optical Network Unit
OS	Operation System
OSU	ONU Supervision Unit
OTRU	Optical Transceiver Unit
OTSU	Optical Terminal Supervison Unit
PDH	Plesychronous Digital Hierarchy
PN	Perusahaan Negara

PON	Passive Optical Network
POT	Plain Old Telephone
POTS	Plain Old Telephone Service
PRA	Primary Rate Access
PU	Power Unit
PS	Passive Splitter
RSOH	Repeater Section Over Head
RT	Remote Terminal
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SDM	Sumber Daya Manusia
SISA	Supervision and Information System for local and remote Area
SISA-K	SISA-Konsentrator
SISA-V	SISA-Virtual
Siska	Sistem Informasi Kastomer
SM	Single Mode
SMDS	Switch Multimegabit Data Service
SNU	Service Network Unit
SOH	Section Over Head
SONET	Synchronous Optical Network
STM-N	Synchronous Transport Module level-N
STO	Sentral Telepon Otomat
STS-N	Synchronous Transport Signal level-N
SU	Subscriber Unit
TM	Terminal Multiplexer
TMN	Telecommunication Management Network
TPA	Test Probe Accumulator
TPU	Test Probe Unit
TRANSESLANG	Tranmisi Akses Pelanggan
TU	Tributary Unit
TUG	Tributary Unit Group



UNI	User Node Interface
VC	Virtual Container
VF	Voice Frequency
WAN	Wide Area Network
Witel	Wilayah Telekomunikasi
WO	Work Order



## ABSTRAK

Perancangan pada Jaringan Lokal Akses Fiber (JARLOKAF) adalah perancangan secara garis besar yang mengandung pokok-pokok perancangan dari Jaringan Lokal Akses Fiber. Perancangan JARLOKAF ini dapat diawali berdasarkan adanya penambahan layanan baru pada jaringan, sehingga dibutuhkan pengecekan atau pengaturan kembali pada struktur jaringan, terutama pada perangkat utama jaringan.

Dasar perancangan disini adalah karena adanya permintaan layanan baru dari pelanggan Ring-1 Cawang, di mana POTS , ISDN BRA , 2 Mbps LL , 64 Kbps LL, dan Pay phone. Sedangkan kapasitas perangkat yang sudah terpasang diketahui tidak akan mencukupi untuk menampung layanan-layanan baru tersebut. Oleh karena itu dilakukan penambahan kapasitas perangkat untuk memenuhi permintaan layanan tersebut.

Dari desain jaringan fiber optik sebelumnya menggunakan sistem DLC Ring channel bank konsentrasi 1 : 1 dan layanan Non POTS menggunakan akses tembaga, sekarang layanan Non POTS bisa melalui jaringan fiber optik dengan menggunakan konsentrasi 1 : 4 sehingga semua picture yang dibutuhkan pelanggan dapat terlayani.

Berdasarkan hasil analisis perancangan dengan menggunakan konfigurasi yang baru ini lebih efisien karena bisa mengadopsi beberapa jenis layanan dalam kebutuhan kanal yang lebih sedikit.

## BABI

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telekomunikasi saat ini menunjukkan peningkatan yang pesat, hal ini menyebabkan permintaan akan jasa telekomunikasi semakin beragam. Sehingga pemenuhan akan tuntutan dari pengguna jasa memerlukan kemampuan akses tinggi dari jaringan lokal.

Saat ini PT. TELKOM di KANDATEL Jakarta Timur sudah membangun jaringan lokal akses fiber dengan teknologi SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*) dan konfigurasi Ring di STO Cawang untuk memenuhi permintaan jasa telekomunikasi yang beragam dari pengguna jasa.

Tahun ini PT. TELKOM di KANDATEL Jakarta Timur menerima sejumlah layanan baru fiber optik (POTS, ISTN BRA, 2 Mbps LL, 64 Kbps, dan Pay phone) dari Ring-1 Cawang, sedangkan sejumlah perangkat jaringan yang sudah terpasang tidak memungkinkan lagi untuk melayani permintaan jasa telekomunikasi yang baru tersebut. Oleh karena adanya keterbatasan perangkat pada Ring-1 maka dilakukan perencanaan penambahan perangkat dan jenis perangkat yang memiliki kapasitas yang cukup untuk memenuhi permintaan pelanggan tersebut.

Untuk memenuhi permintaan pelanggan Ring-1 tersebut diperlukan perancangan JARLOKAF yang tepat agar pemilihan jumlah dan kapasitas perangkat tidak menyebabkan pemborosan secara teknis maupun ekonomis. Oleh

karena itu harus sesuai dengan kebutuhan permintaan sambungan di PT. TELKOM KANDATEL Jakarta Timur.

## 1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah melakukan perancangan Jaringan Lokal Akses Fiber (JARLOKAF) untuk memenuhi permintaan pelanggan pada Ring-1 STOCawang di PT. TELKOM KANDATEL Jakarta Timur.

1. Perancangan desain jaringan fiber optik menggunakan konsentrasi 1: 4 untuk melayani semua picture yang dibutuhkan pelanggan
2. Layanan non pots dapat dilayani melalui jaringan fiber optik.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Pada penulisan tugas akhir ini dibatasi hanya pada suatu perancangan jaringan SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*) link STO Cawang ONU RGB dengan ONU RSP di PT.TELKOM KANDATEL Jakarta Timur. Pada Ring-1 Cawang link serat optik yang terpasang dan jumlah permintaan layanan.

1. Desain jaringan fiber optik yang ada menggunakan sistem DLC Ring channel bank konsentrasi 1:1
2. Layanan non pots saat ini menggunakan jaringan akses tembaga.

## 1.4 Sistematika Penulisan

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

**BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan penulisan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

**BAB II : TEORI PENUNJANG**

Bab ini membahas mengenai sistem komunikasi serat optik, serat optik, *time division multiplexing* (TDM), pembentukan signal STM pada SDH, sistem Jaringan Lokal Akses Fiber, komponen sistem Jarlokaf, konfigurasi dan teknologi pada Jarlokaf, modul aplikasi pada Jarlokaf, tahapan perencanaan Jarlokaf.

**BAB III : ASPEK-ASPEK PERANCANGAN JARINGAN LOKAL AKSES FIBER**

Bab ini menguraikan mengenai proses dasar perancangan pada JARLOKAF, sistem JARLOKAF Ring -I di Cawang.

**BAB IV : PERANCANGAN JARLOKAF RING -I CAWANG**

Bab ini menguraikan mengenai perancangan JARLOKAF terhadap penambahan layanan pada ONU RGB dan ONU RSP di STO Cawang KANDATEL Jakarta Timur.

**BAB V : KESIMPULAN**

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