

TUGASAKHIR

**ANALISIS PERENCANAAN KONTINGENSI
PROTEKSI FIBER OPTIK
RUAS MANGGA DUA – KOTA 2
ARNET KOTA PT. TELKOM**

**DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK MENYELESAIKAN
PROGRAM STRATA SATU (S1) PADA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ELEKTRO TELEKOMUNIKASI
UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

Disusun oleh :

Nama : LUKMAN LUTHFI

Nim : 05210018



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2011**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PERENCANAAN KONTINGENSI PROTEKSI FIBER OPTIK
RUAS MANGGA DUA – KOTA 2 ARNET KOTA PT.TELKOM**

Disusun oleh :

LUKMAN LUTHFI

05210018

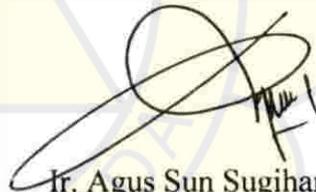
Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana
Teknik Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Elektro
Universitas Darma Persada

Mengetahui,



Ir. Nani Suryani, MT

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Agus Sun Sugiharto, MT

Pembimbing Tugas Akhir

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

2011

LEMBARPERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : LUKMAN LUTHFI
NIM : 05210018
JURUSAN :ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
UNIVERSITAS : DARMA PERSADA
JUDUL TUGAS AKHIR : **ANALISIS PERENCANAAN KONTINGENSI
PROTEKSI FIBER OPTIK RUAS MANGGA
DUA –KOTA 2 ARNET KOTA PT. TELKOM**

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya susun dibawah bimbingan Ir. Agus Sun Sugiharto, 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, Februari 2011



LUKMAN LUTHFI

NIM. 05210018

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur dan terima kasih kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ANALISIS PERENCANAAN KONTINGENSI PROTEKSI FIBER OPTIK RUAS MANGGA DUA – KOTA2 ARNET KOTA PT. TELKOM”.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro di Universitas Darma Persada.

Pada kesempatan ini, penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan semua fasilitas serta pengarahan-pengarahan yang diberikan kepada penulis selama melaksanakan penyusunan tugas akhir ini, yaitu Kepada Yang Terhormat:

1. Bapak Ir. Herman Noer Rahman, ME sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Ibu Ir. Nani Suryani, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
3. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT selaku pembimbing yang telah memberikan masukan dan penjelasan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Dosen di Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berguna kepada penulis.
5. Bapak Heru Nurwoko selaku pembimbing di PT. TELKOM ARNET KOTA
6. Bapak Sumitro sebagai Asisten manager Divisi Transmisi PT. TELKOM ARNETKOTA.

7. Kepada seluruh jajaran Staf dan Karyawan PT. Telkom ARNET KOTA yang telah mendukung saya dalam melaksanakan tugas akhir ini.
8. Kepada Orang Tua, Kakak, Adik, dan beserta seluruh keluarga yang selama ini telah memberikan dorongan dan semangat hingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman teknik angkatan 2005, khususnya : Erfad, Herman, Daus, Hari, Dimas, Rahmat, Medi, Gun, Andri, Irul, Agung, yang telah banyak membantu selama penyusunan tugas akhir.
10. Nuri Puspitasari yang telah memberikan spirit selama penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Semua pihak yang telah banyak membantu penulisan yang tidak dapat disebut satu per satu.

Penulisan 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 pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Jakarta, Februari 2011

Penulis

Lukman Luthfi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BABI PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penulisan	3
1.4. Pembatasan Masalah	3
1.5. Metode Pengumpulan Data	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II KONSEP SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIK	
2.1. Teknologi Fiber Optik	6
2.2. Pengertian Sistem Komunikasi Serat Optik	7
2.3. Prinsip Komunikasi Serat	8
2.3.1. Pemancar Optik	9
2.3.2. Fiber Optik	11
2.3.2.1. Spesifikasi Kabel Optik	12

2.3.2.2. Karakteristik Komunikasi Fiber Optik	13
2.3.2.3. Redaman dan Dispersi	15
2.3.3. Penerima Optik	17
2.4. Keuntungan dan Kerugian Serat Optik	18
2.5. Sistem Komunikasi Serat Optik Menggunakan SDH	20
2.5.1 Konsep Jaringan	21
2.5.2 Konsep Perangkat yang digunakan	23
2.5.3 Kapasitas Layanan Penerapan SDH	23
2.5.4 Synchronous Interface	26
2.6. Pengertian Link Budget	27
2.6.1. Parameter Link Budget	28
2.6.2. Prinsip Link Budget	29
 BAB III ANALISA LINK BUDGET MENGGUNAKAN PERANGKAT	
SDH FUJITSU	
3.1. Metode Kontingensi	30
3.1.1. Kontingensi Sistim Transmisi	31
3.2. Pola Kontingensi	32
3.2.1. Pola Kontingensi Statis	33
3.2.2. Pola Kontingensi Dinamis	33
3.3. Kondisi Emergensi	34
3.4. Perangkat SDH Fujitsu	35
3.4.1. Jenis – jenis Perangkat Fujitsu	35
3.4.2. Konfigurasi Perangkat SDH Fujitsu	36
3.4.3. FLX 2500A	38

3.4.4.	Prinsip Kerja Perangkat SDH	42
3.4.5.	Kelebihan Perangkat SDH	44
3.5.	Perancangan Metode Kontingensi	44
3.5.1.	Kondisi Existing Perangkat SDH	45
3.5.2.	Data Core Fiber Optik Jalur Alternatif	46
BAB IV	ANALISA HASIL PERHITUNGAN LINK BUDGET	
4.1.	Analisa Sistem Kontingensi	47
4.2.	Analisa Hasil Perhitungan Link Budget	49
4.2.1.	Parameter Link Budget	50
4.3.	Perhitungan Link Budget	51
4.3.1.	Langkah-langkah Perhitungan Link Budget Jalur Alternatif	51
4.3.2.	Perhitungan Link Budget Sebelum Pembuatan Jalur Alternatif (Jalur Existing).....	52
4.3.3.	Perhitungan Link Budget Setelah Pembuatan Jalur Alternatif	58
4.3.4.	Analisa Perhitungan Link Budget Secara Keseluruhan.	65
BAB V	KESIMPULAN	
5.1.	Kesimpulan	69
5.2.	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Perbandingan LED dan Laser	10
Tabel 3.1. Spesifikasi Teknik FLX 2500A	39
Tabel 3.2. Keterangan Gambar Susunan Perangkat FLX 2500 TR	40
Tabel 3.3. Keterangan Gambar Susunan Perangkat FLX 2500 HIS	42
Tabel 3.4. Matriks Konfigurasi Berdasarkan Kapasitas EI	45
Tabel 4.1. Jumlah Tributary Interface (TI) dan Synchronous Interface (SI) yang Diperoleh Dari Jumlah Tributary EI	55
Tabel 4.2. Spesifikasi Teknis Kabel Serat Optik	50
Tabel 4.3. Spesifikasi Teknis Perangkat SDH Fujitsu FLX 2500A	50
Tabel 4.4. Data Spesifikasi Power Budget Sebelum Jalur Alternatif	53
Tabel 4.5. Data Panjang Serat Optik	59
Tabel 4.6. Data Spesifikasi Power Budget Jalur Alternatif	59
Tabel 4.7. Data Hasil Perhitungan untuk Jalur Alternatif	64
Tabel 4.8. Data Hasil Perhitungan Daya Pancar	65
Tabel 4.9. Data Hasil Perhitungan Redaman dan Loss	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sistem Komunikasi Serat Optik	7
Gambar 2.2 Transmisi Optik.....	8
Gambar 2.3 Struktur Fiber Optik	11
Gambar 2.4. Kabel Optik	12
Gambar 2.5. Single Mode Fiber Optik.....	13
Gambar 2.6. Multi Mode Step Index Fiber Optik	13
Gambar 2.7. Multi Mode Graded Index Fiber Optik	14
Gambar 2.8. Jenis-jenis Konektor	16
Gambar 2.9. Unidirectional Ring	22
Gambar 2.10. Bidirectional Ring	23
Gambar 2.11. Hubungan Dari Transmitter ke Receiver	27
Gambar 3.1. Konfigurasi Sistem.....	36
Gambar 3.2. Patch Core	37
Gambar 3.3. OTB (Optical Termination Board).....	37
Gambar 3.4. OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)	38
Gambar 3.5. Perangkat FLX 2500A TR	39
Gambar 3.6. Susunan Unit-unit Perangkat FLX 2500A TR	40
Gambar 3.7. Perangkat FLX 2500 HSI.....	41
Gambar 3.8. Susunan Unit-unit Perangkat FLX 2500A HSI.....	41
Gambar 3.9. Konfigurasi Terminal Multiplexer (TRM).....	42
Gambar 3.10. Konfigurasi Add Drop Multiplexer (ADM).....	43

Gambar 3.11.Konfigurasi Regenerator (REG) 44

Gambar 4.1 Konfigurasi Link Mangga Dua – Kota2 52

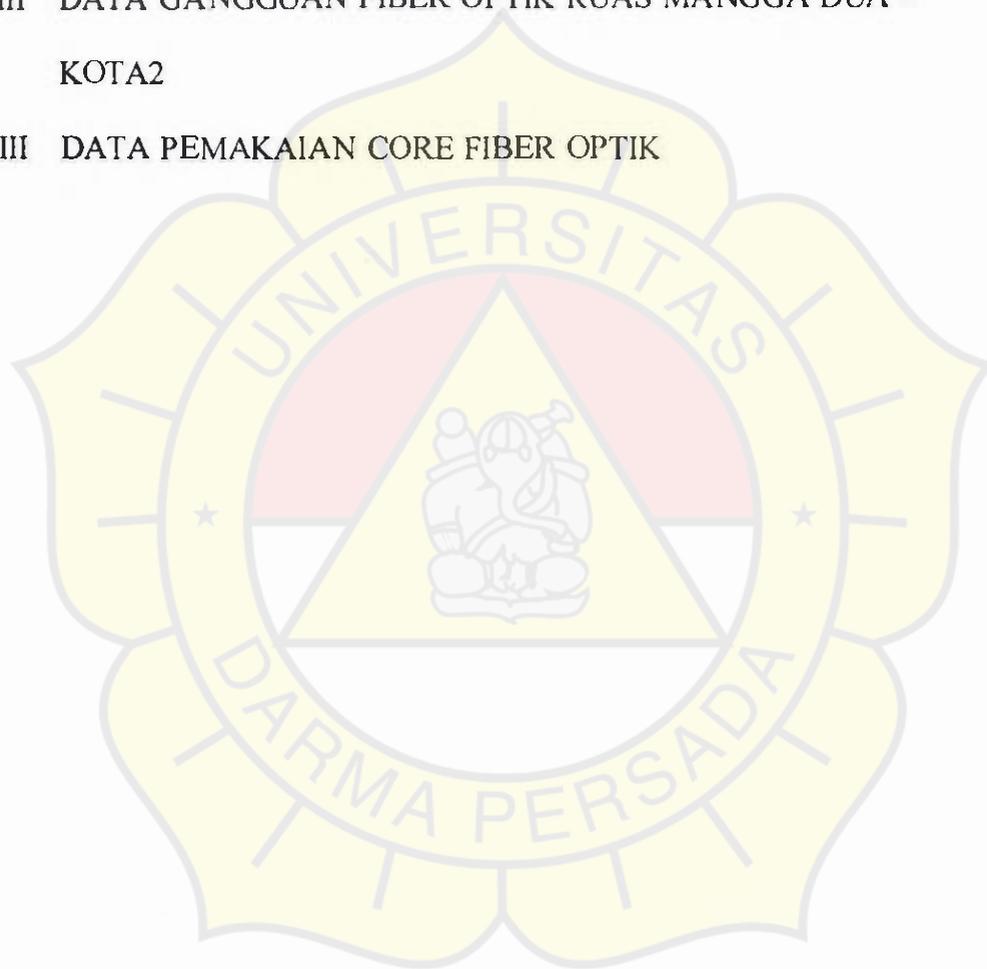
Gambar 4.2 Konfigurasi Link Mangga Dua – Slipi – Kota2 58

Gambar 4.3 Grafik Hasil Perhitungan Link Budget Jalur Alternatif 67



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I KONFIGURASI FIBER OPTIK ARNET KOTA
- Lampiran II 1. KARAKTERISTIK MODUL STM -1 PADA SDH
2. SPESIFIKASI KABEL FIBER OPTIK
- Lampiran III DATA GANGGUAN FIBER OPTIK RUAS MANGGA DUA –
KOTA2
- Lampiran III DATA PEMAKAIAN CORE FIBER OPTIK



DAFTAR SINGKATAN



Alpro	:	Alokasi Proteksi
AUG	:	Administration Unit Group
ADM	:	Add / Drop Multiplexer
APD	:	Avalanche Photo Diode
APS	:	Automatic Protection Switch
Bandwith	:	Lebar Pita Frekuensi
B / U	:	Bipolar/ Unipolar
BER	:	Bit Error Rate
C	:	Container
CCITT	:	Comitte Communication International Telephone and Telegraph
CHPD	:	Channel High Plesiokron Digital
CHSD	:	Channel High synchronous Digital
CPU	:	Central Processing Unit
Core	:	Inti Serat Optik
Cladding	:	Selimum Serat Optik yang Melindungi Bagian Inti
Coating	:	Jaket Pelindung Pada Serat Optik
DIVRE	:	Divisi Regional
DEMUX	:	Demultiplexing
DDF	:	Digital Distribution Frame
DXC	:	Digital Cross Connect
EJA	:	Expanded Area Jakarta
FET	:	Field effect Transistor
FO	:	Fiber Optik

Interferensi	: Pengaruh
IN	: Intelegent Network
ITU	: International Telecommunication Union
KT2	: Kota2
LED	: Light Emitting Diode
MUX	: Multiplexing
MULDEX	: Multiplexing/ Demultiplexing
MGD	: Mangga Dua
NRZ	: Non Return To Zero
NA	: Numerical Aperture
OAMP	: Operation, Administration, Maintanance, Provisioning
OLTE	: Optical Line Termination Equipment
Overhead	: Sinyal-sinyal Pelayanan
OW	: Order Wire
OSC	: Oscillator
OTB	: Optical Termination Board
PIN	: Possitive Intrinsic Negative
PWR & ALM	: Power and Alarm
PCM	: Pulse Code Modulation
PDH	: Plesiokron Digital Hierarki
POH	: Path Overhead
PTR	: Pointer
Patchcore	: Serat Optik Penghubung
Protect	: Pelindung
Perpu	: Perhubungan Putus

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan yang sangat pesat di bidang teknik telekomunikasi menyebabkan terjadinya perubahan pola pada sistem jaringannya maupun perangkat pendukungnya, salah satunya dalam bidang transmisi multiplexing / demultiplexing. sebagai pengirim dan menerima informasi, sistem *multiplexer* yang digunakan saat ini adalah SDH. Sistem transmisi pada Telkom yang sekarang dominan dipakai adalah sistem transmisi SDH Fujitsu.

Sistem transmisi antara ruas Mangga Dua – Kota 2 penggunaan transmisi SDH-nya sudah seratus persen, namun pada kondisi saat ini penanaman fiber optiknya rawan terhadap gangguan disebabkan banyak pekerjaan pembangunan yang mengakibatkan putusnya fiber optik ruas tersebut, sehingga apabila terjadi gangguan fiber optik sistem komunikasi juga ikut terputus untuk itu perlu dibuat jalur alternatif atau disebut juga jalur kontingensi proteksi yang lain yaitu melalui wilayah Kota2 – Slipi sehingga ruas jalurnya menjadi Mangga dua – Slipi – Kota2, yang merupakan satu kontingensi ring yang baru.

Berdasarkan analisa perhitungan link power budget dalam perencanaan kontingensi proteksi (jalur alternatif) pada ruas STO. Mangga Dua – STO. Kota2 yang through connect pada STO. Slipi, level terimanya (P_R) adalah -19,45 dBm sampai -12,85 dBm, disimpulkan bahwa hasil dari perhitungan level terima tersebut terletak pada batas-batas spesifikasi level terima perangkat SDH Fujitsu FLX 2500A yaitu -29 dBm sampai -9 dBm, Sehingga Jalur alternatif yang baru dinyatakan layak untuk dilakukan kontingensi.

BABI PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

PT. Telkom sebagai salah satu penyelenggara telekomunikasi terkemuka di Indonesia bahkan di Asia Tenggara, selalu menggunakan teknologi telekomunikasi yang tercanggih dan terdepan. PT. TELKOM yang bergerak dibidang jasa telekomunikasi akan selalu mencari alternatif dalam teknologi telekomunikasi agar menjaga kualitas yang memadai dan terus-menerus menjaga kepuasan pelanggannya. Mengingat kebutuhan trafik yang terus meningkat dan pemakai jasa pun terus bertambah, hal tersebut mendorong pemikiran dan perencanaan untuk dapat menyediakan suatu sistem komunikasi yang lebih tinggi kualitasnya disamping penggunaan sistem komunikasi yang sudah ada, baik yang menggunakan media transmisi fisik maupun non fisik (radio).

Untuk menyediakan sarana transmisi yang dapat menyalurkan informasi dengan kecepatan tinggi, aman, kapasitas yang besar dan handal dibanding dengan sarana transmisi yang telah ada, maka dipilih teknologi optik. Salah satu perangkat yang digunakan misalnya transmisi (*multiplexer*) sebagai pengirim dan menerima informasi, sistem *multiplexer* yang digunakan saat ini adalah SDH. Sistem transmisi pada Telkom yang sekarang dominan dipakai adalah sistem transmisi SDH Fujitsu.

Sistem transmisi antara ruas Mangga Dua – Kota2 penggunaan transmisi SDH-nya sudah seratus persen, namun pada kondisi saat ini penanaman fiber optiknya rawan terhadap gangguan disebabkan banyak pekerjaan pembangunan yang mengakibatkan putusnya fiber optik ruas tersebut, sehingga apabila terjadi gangguan

fiber optik sistem komunikasi juga ikut terputus untuk itu perlu dibuat jalur alternatif atau disebut juga jalur kontingensi proteksi yang lain yaitu melalui wilayah Kota 2 – Slipi sehingga ruas jalurnya menjadi Mangga dua – Slipi – Kota 2, yang merupakan satu kontingensi ring yang baru.

Strategi kontingensi didisain semaksimal mungkin agar dapat menyelamatkan traffic yang terganggu dan tindakan normalisasi sebanyak-banyaknya. Penyediaan sarana kontingensi dengan menggunakan system cadangan, dimana system cadangan tersebut akan digunakan jika system utama mengalami gangguan atau kerusakan, dan bersifat temporer dimana jika sistem utama sudah normal beban traffic akan dikembalikan ke system utama.

Jalur kontingensi proteksi yang baru tersebut power budgetnya harus sesuai dengan kebutuhan perangkat, oleh karena itu perlu suatu perumusan perhitungan agar pada saat diimplementasikan di lapangan jalur baru yang dibangun tersebut dapat digunakan. Berdasarkan analisa tersebutlah penyusun membuat jalur kontingensi (jalur alternatif) dengan perhitungan link budget.

1.2. Perumusan Masalah

Sehubungan dengan latar belakang tersebut diatas maka timbul masalah yang perlu dibahas yaitu:

1. Bagaimana optimalisasi kapasitas jaringan optik pada jalur alternatif menggunakan perangkat SDH Fujitsu ?
2. Bagaimana pengukuran, perhitungan dan analisa link budget jalur alternatif sebelum dan setelah perencanaan pembuatan jalur alternatif?

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan dari tugas akhir ini adalah untuk menganalisa link budget sistem jaringan pada jalur Mangga Dua – Kota 2 via STO Slipi sebagai sistem jalur kontingensi proteksi (jalur alternatif) untuk penyelamatan trafik yang terganggu akibat fiber optik yang terputus.

1.4. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah untuk penulisan tugas akhir ini diperlukan agar tujuan dari penulisan tugas akhir lebih terarah sesuai dengan harapan.

Batasan-batasan masalah tersebut meliputi :

1. Konsep dan garis besar sistem transmisi serat optik, pada perencanaan jalur alternatif pada wilayah PT. TELKOM, ARNET KOTA.
2. Perencanaan jalur alternatif dilakukan pada ruas Mangga Dua – Kota2.
3. Data yang digunakan adalah data riset perangkat SDH Fujitsu di PT.TELKOM, ARNETKOTA.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan guna memperoleh bahan-bahan yang diperlukan untuk menyusun tugas akhir ini adalah metode studi literatur. Penulis melakukan kunjungan ke beberapa perpustakaan guna mencari literatur-literatur dan buku-buku yang berhubungan dengan tugas akhir yang penulis susun, serta dari internet.

1. Tinjauan pustaka, mempelajari buku, artikel, dan situs yang dapat mendukung penyelesaian tugas akhir ini.

2. Mengadakan praktek langsung dan uji coba pada perangkat di lingkungan PT.TELKOM, ARNET KOTA.
3. Metode Diskusi, yaitu melakukan konsultasi, dialog dan tukar pikiran dengan pembimbing.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab yaitu :

Bab I : PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

Bab II : KONSEP SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIK

Bab ini Menjelaskan secara garis besar mengenai sistem komunikasi serat optik yang digunakan di PT. Telkom dalam suatu strategi perencanaan kontingensi.

Bab III : SISTEM KONTINGENSI RUAS MGD – KT2

Pada bab ini membahas dan menjelaskan langkah-langkah perencanaan jalur alternatif dan link budget dengan menggunakan perangkat SDH Fujitsu serta menjelaskan kondisi jalur existing pada STO MGD –STO KT2.

Bab IV : ANALISIS HASIL RANCANGAN JALUR KONTINGENSI DAN HASIL PERHITUNGAN LINK BUDGET

Pada bab ini menguraikan analisa perhitungan-perhitungan yang dilakukan terhadap hasil rancangan dalam sebuah perencanaan kontingensi proteksi (jalur alternatif) ruas Mangga Dua – Kota2.

Bab V : KESIMPULAN

Pada bab ini dikemukakan kesimpulan dan saran untuk kesempurnaan tugas akhir ini.

