

**PERENCANAAN PENAMBAHAN KAPASITAS SISTEM LEASED CHANNEL  
(LC) UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN TAHUN 2006 DI PT. TELKOM  
JAKARTA TIMUR**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Tugas Akademik dan Melengkapi  
Sebagian dari Syarat-Syarat Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Elektro

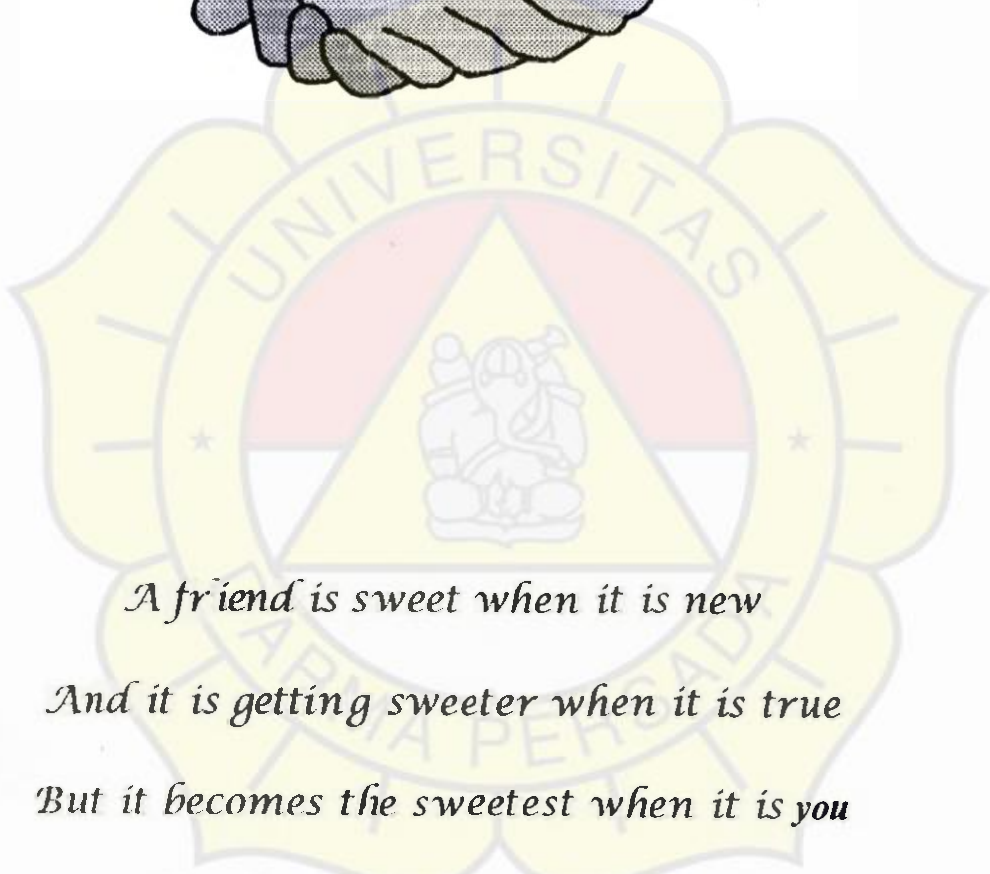
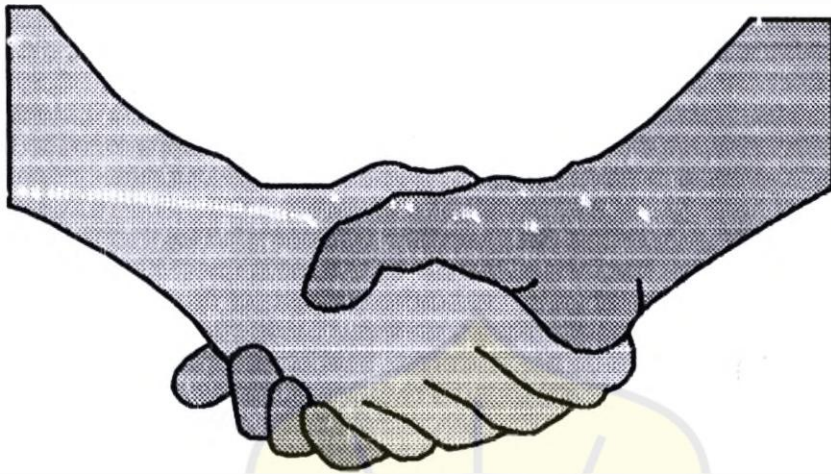
Oleh:

**YETTIESYE**  
**97210043**



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

**2003**



*A friend is sweet when it is new  
And it is getting sweeter when it is true  
But it becomes the sweetest when it is you  
Thanks a lot for being a friend*

*(yetti esye)*

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PERENCANAAN PENAMBAHAN KAPASITAS SISTEM LEASED**  
**CHANNEL (LC) UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN TAHUN 2006 DI PT.**  
**TELKOM JAKARTA TIMUR**

Tugas Akhir Ini

Telah Diterima dan Disahkan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu Jurusan Teknik

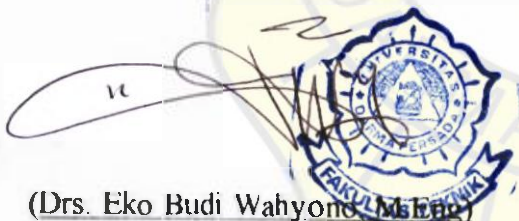
Elektro Peminatan Telekomunikasi

Oleh:

YETTIESYE  
97210043

Jakarta, Agustus 2003

Mengetahui



Handwritten signature of Drs. Eko Budi Wahyond in black ink, positioned above the official stamp of the Faculty of Engineering, Universitas Darma Persada.

(Drs. Eko Budi Wahyond, M. Eng)  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Handwritten signature of Ir. Agus Sun Sugiharto, MT in black ink, positioned above the official stamp of the Faculty of Engineering, Universitas Darma Persada.

(Ir. Agus Sun Sugiharto, MT)  
Pembimbing Tugas Akhir

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2003

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : YETTI ESYE

NIM : 97210043

JURUSAN : ELEKTRO

FAKULTAS : TEKNIK

JUDUL TUGAS AKHIR : **PERENCANAAN PENAMBAHAN KAPASITAS SISTEM LEASED CHANNEL (LC) UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN TAHUN 2006 DI PT. TELKOM JAKARTA TIMUR.**

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya susun di bawah 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, Agustus 2003



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT atas rahmat dan karunia-NYA sehingga Penulis telah dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "PERENCANAAN PENAMBAHAN KAPASITAS SISTEM LEASED CHANNEL (LC) UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN TAHUN 2006 DI PT. TELKOM JAKARTA TIMUR".

Tugas Akhir ini merupakan salah satu tugas akademik dan untuk melengkapi sebagian dari syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Elektro, Fakultas Teknik Universitas Darma Persada, Jakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu Penulis sangat mengharapkan dan menghargai adanya kritik dan saran yang membangun.

Da'am kesempatan ini Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu terlaksananya penulisan dan penyusunan tugas akhir ini. Atas dorongan, pengarahan dan penjelasannya, ucapan terima kasih ditujukan kepada :

1. Bapak Ir. Eri Suherman, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada
2. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah banyak meneurahkan waktu untuk memberikan bimbingan kepada Penulis.

3. Bapak D. s. Eko Budi Wahyono, M. Eng., selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada sekaligus selaku pembimbing akademik TE' 97.
4. Bapak Eko Purnomo, selaku pembimbing tugas akhir di PT. TELKOM yang telah banyak mencurahkan waktu untuk memberikan data-data dan keterangan yang diperlukan guna penyusunan tugas akhir ini.
5. Seluruh Staf Pengajar dan Administrasi Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada.
6. Orang tua Penulis, yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan doanya.
7. Kakak-kakak Penulis (Uda Lili dan Uni Erly, Uda Ed, Uni Eda dan Mas Agung, Uda Tos), yang telah memberikan kasih sayang dan cintanya.
8. Ponakan-ponakan tercinta (Fris, Ando, Faqih dan Mada)
9. Kekasihku tercinta Tulus Kurniawan, SH yang telah banyak mencurahkan waktu untuk membantu dan memberikan dorongan.
10. Andri, Godek, Endi, Ijul, Irfan, Agus, Denny, Riza, dan semua teman-teman angkatan '97 Teknik Elektro Universitas Darma Persada yang tidak dapat Penulis sebutkan satu-persatu.
11. Sahabat-sahabat Penulis (Vita, Lynda, Inna, Carol, Fitri, Vian, Rizza, Ari, Aan) dan semua rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Darma Persada yang tidak dapat Penulis sebutkan satu-persatu.

Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya.

Jakarta, Juli 2003

YETTI ESYE  
PENULIS



## ABSTRAK

Kebutuhan akan layanan jasa telekomunikasi di Indonesia dewasa ini semakin meningkat. Demikian juga halnya dengan kebutuhan penggunaan sistem *Leased Channel (LC)*. Tetapi di PT. Telkom Jakarta Timur, antara peningkatan kebutuhan dengan penyediaan kapasitas kanal (*Time Slot*) pada sistem LC tidak sesuai.

Untuk menyesuaikan kebutuhan permintaan jumlah kanal (TS) di PT. Telkom Jakarta Timur sampai dengan tahun 2006, perlu dibuat peramalan jumlah kebutuhan sehingga dapat ditentukan kapasitas yang disediakan untuk sistem LC dengan cara menambah jumlah multiplex.

Melihat perkembangan kebutuhan kapasitas kanal pelanggan LC selama 4 (empat) tahun, maka dibuat perencanaan dengan cara meramalkan kebutuhan kapasitas kanal pelanggan untuk 4 (empat) tahun mendatang yaitu sampai tahun 2006. Peramalan ini menggunakan metode *Trend Linier*. Setelah dilakukan perhitungan, maka didapat hasil peramalan untuk kebutuhan kapasitas kanal dan kebutuhan kecepatan pelanggan sampai dengan tahun 2006. Dan dari jumlah total hasil ramalan kebutuhan kapasitas kanal pelanggan tersebut, maka didapat hasil ramalan kebutuhan kapasitas kanal dan kecepatan pelanggan untuk setiap STO.

Dari hasil perhitungan, maka diperoleh peramalan jumlah kapasitas kanal untuk tahun 2006 pada PT. Telkom wilayah Jakarta Timur sebesar 2641 TS dan jumlah *Bit-Rate*-nya sebesar 169024 kbps, sedangkan total peramalan untuk kebutuhan jumlah *Imux* atau *Megaplex\_2100 (MP2100)* pada semua STO untuk PT.

Telkom wilayah Jakarta Timur adalah sebanyak 50 buah *Imux* atau megaplex. Di mana kapasitas untuk 1 (satu) MP2100 adalah sebesar 62 TS.



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR TERMINOLOGI.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II JARINGAN TELEKOMUNIKASI LEASED CHANNEL (LC)</b>	
2.1 Jaringan Dasar Sistem Telekomunikasi.....	5
2.2 Sistem Sambungan Pada Jaringan Telekomunikasi.....	8

2.3 Media Transmisi .....	9
2.4 Terminal Transmisi .....	12
2.5 Contoh Layanan-Layanan Komunikasi Data .....	13
2.5.1 SMDS (Switched Multimegabit Data Service).....	13
2.5.2 Jaringan X.25 .....	14
2.5.3 FrameRelay.....	15
2.5.4 B-ISDN dan ATM.....	16
2.6 Sistem Dial-Up.....	17
2.7 Sistem Penyewaan Jaringan atau Saluran (Leased Line).....	17

### **BAB III SISTEM LEASED CHANNEL (LC)**

3.1 Leased Channel .....	19
3.2 Perangkat Leased Channel .....	22
3.3 Perangkat Utama Dalam Konfigurasi Sistem Leased Channel.....	25
3.4 Kecepatan Sistem Leased Channel .....	25
3.5 Langkah-Langkah Analisis .....	27

### **BAB IV RANCANGAN SISTEM LEASED CHANNEL (LC)**

#### **UNTUK WILAYAH JAKARTA TIMUR**

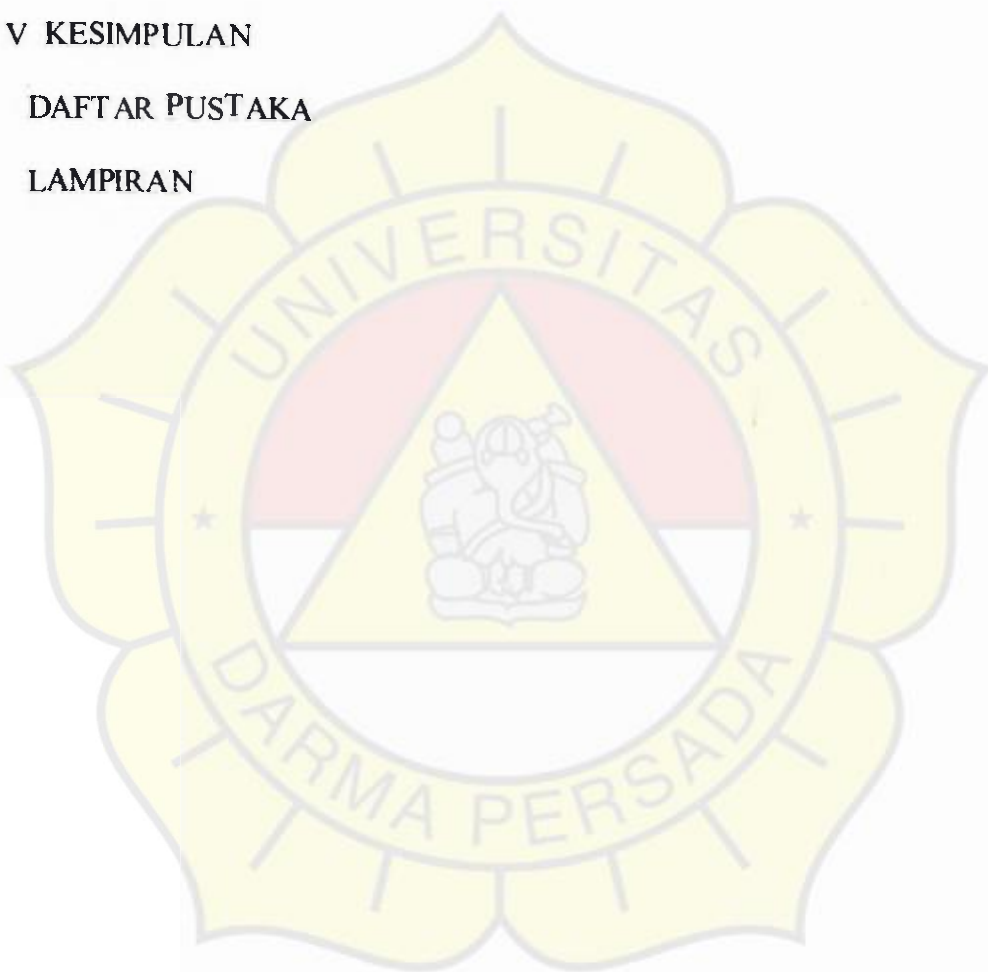
4.1 Rekapitulasi Data .....	28
4.2 Kurva Waktu dan Jumlah Kanal .....	30
4.3 Peramalan Jumlah Kapasitas Kanal.....	31

4.4 Tingkat Kesalahan.....	39
4.5 Peramalan Jumlah Kecepatan Data.....	42
4.6 Peramalan Jumlah Kanal Setiap STO.....	43

## BAB V KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1-1. Jaringan Mata Jala (Mesh)

Gambar 2.1-2. Jaringan Bintang (Star)

Gambar 2.1-3. Jaringan Jenis Bintang Bertingkat (Multi Step)

Gambar 2.1-4. Jaringan Campuran

Gambar 2.5.1. Switched Multimegabit Data Service

Gambar 2.7. Sistem Dial-Up

Gambar 4.2. Kurva Waktu dan Jumlah Kanal

Gambar 4.3. Kurva/Grafik Jumlah Kanal Tahun 2002-2006

## DAFTAR TABEL

- Tabel 4.1 Jumlah Bit-Rate, Kanal dan Pelanggan LC Dari bulan Maret Tahun 1999 sampai bulan Februari 2003
- Tabel 4.3-1 Data Jumlah Kanal Untuk Menentukan Koefisien Trend Linier Pada Kuartal ke-10 sampai Kuartal ke-12
- Tabel 4.3-2 Hasil Peramalan Jumlah Kanal Kuartal ke 13-23 (2003-2006)
- Tabel 4.3-3 Data Jumlah Kanal Untuk Menentukan Koefisien Trend Linier Pada Kuartal ke-4 sampai Kuartal ke-9
- Tabel 4.4-1 Prosentase Kesalahan Metode Trend Linier Pada Kuartal ke-10 sampai Kuartal ke-12
- Tabel 4.4-2 Prosentase Kesalahan Metode Trend Linier Pada Kuartal ke-4 sampai Kuartal ke-9
- Tabel 4.5 Hasil Peramalan Jumlah Bit-Rate Kuartal ke 13-23 (2003-2006)
- Tabel 4.6-1 Prosentase Jumlah Kanal Setiap STO
- Tabel 4.6-2 Hasil Peramalan Jumlah Kanal dan Jumlah Bit-Fate Setiap STO Untuk Tahun 2003-2006
- Tabel 4.6-3 Peramalan Jumlah Imux Untuk Setiap STO

## DAFTAR TERMINOLOGI

1. ASM\_31 : Asynchronous Synchronous Modem 31
2. ATM : Asynchronous Transfer Mode.
3. ATM LC : Asynchronous Transfer Mode Leased Channel.
4. B-ISDN : Broadband Integrated Service Digital Network.
5. CCITT : Comit  Consultatif International T l graphique et T l phonique.
6. CCAN : Corporate Customer Access Network.
7. CPE : Customer Premises Equipment.
8. DXC : Digital Cross Connect
9. FDM : Frequency Division Multiplexing.
10. IMUX : Intelligent Multiplexer.
11. KTB : Kotak Terminal Batas
12. LAN : Lokal Area Network.
13. LC : Leased Channel.
14. MAPE : Mean Absolut Percent Error.
15. MDF : Main Distribution Frame.
16. MODEM : Modulator Demodulator.
17. MP2100 : Megaplex\_2100.
18. N-ISDN : Non Integrated Service Digital Network.
19. PSTN : Public Switched Telephone Network.
20. PC : Personal Computer.
21. SMDS : Switched Multimegabit Data Service.

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. PRODUK LC

LAMPIRAN B. HIGH SPEED ACCESS MULTIPLEXER AND DACS



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia komunikasi dewasa ini begitu pesat dan sangat mempengaruhi kehidupan manusia di dunia. Setiap negara terus berusaha mengembangkan sistem komunikasinya untuk mencapai sistem yang terbaik. Demikian juga halnya dengan Indonesia yang tidak ketinggalan untuk ikut bersaing dengan negara-negara lain untuk terus mengembangkan sistem komunikasinya.

Saat ini komunikasi adalah suatu media yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Karena sebagai makhluk sosial, manusia dituntut harus mampu untuk bisa berinteraksi dengan sesamanya dan lingkungan sekitarnya. Dengan komunikasi, interaksi antara manusia dan lingkungannya dapat dilakukan. Dan perkembangan teknologi telekomunikasi yang semakin pesat ini, melahirkan tuntutan masyarakat akan sistem pelayanan yang bervariasi dengan kualitas yang lebih baik dan lebih cepat. Dan salah satu pelayanan yang diberikan PT. Telkom adalah dengan penggunaan sistem *Leased Channel* (LC).

Melalui sistem LC, PT. Telkom memberikan jaringan komunikasi dengan kecepatan beragam untuk data, suara dan gambar. Sistem LC pada saat ini sudah banyak dibutuhkan, karena dengan meningkatnya kebutuhan akan jasa telekomunikasi, maka penggunaan sistem LC akan jauh lebih menguntungkan

dibandingkan dengan penggunaan sistem *Dial-Up* apabila digunakan untuk sistem komunikasi kontinu.

Dengan menggunakan sistem LC, biaya yang dikeluarkan relatif lebih murah apabila penggunaannya secara terus-menerus dengan kapasitas penuh. Sedangkan dengan menggunakan sistem *Dial-Up*, biaya yang dikeluarkan akan jauh lebih mahal apabila penggunaannya secara terus-menerus.

Namun pada saat ini, pemenuhan kebutuhan permintaan sistem LC belum teralokasi dengan baik karena belum ada peramalan untuk pemenuhan kebutuhan tersebut di PT. Telkom, sehingga jumlah permintaan dengan penyediaan di PT. Telkom tidak sebanding, di mana penyediaan kapasitas belum mengacu untuk masa yang akan datang. Berdasarkan hal tersebut, maka dalam tugas akhir ini akan dilakukan analisis jumlah kebutuhan yang sesuai dengan jumlah penyediaan kanal.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah merancang penambahan kapasitas dengan cara menambah jumlah multiplex pada konfigurasi sistem LC untuk keperluan pengembangan sampai dengan tahun 2006.

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Pada penulisan skripsi ini akan dibatasi pada wilayah Jakarta Timur dan untuk masa pengembangan sampai 4 (empat) tahun mendatang, yaitu sampai tahun 2006 dengan menggunakan konfigurasi jaringan yang telah ada.

#### **1.4 Metode Pengumpulan Data**

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menggunakan beberapa metode antara lain :

##### **1. Metode Lapangan**

Dilakukan dengan mengadakan pengambilan data, antara lain tentang statistik pelanggan, spesifikasi alat dan konfigurasi sistem LC yang digunakan pada saat ini, pada divisi CCAN (Corporate Customer Acces Network) di PT. Telkom Kandatel Jakarta Timur.

##### **2. Metode Kepustakaan**

Dilakukan dengan mengadakan pembahasan secara tidak langsung, yaitu dari buku-buku acuan dan literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah yang ditulis dan semua informasi yang mendukung dalam penulisan skripsi ini.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi ini disusun dalam 5 (lima) Bab dengan urutan sebagai berikut:

##### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan tentang latar belakang, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

## **BAB II : JARINGAN TELEKOMUNIKASI LEASED CHANNEL**

Bab ini berisikan tentang jaringan dasar sistem telekomunikasi, sistem sambungan pada jaringan telekomunikasi, media transmisi, terminal transmisi, contoh layanan-layanan komunikasi data, sistem *Dial-Up* dan sistem penyewaan jaringan atau saluran (*Leased Line*).

## **BAB III : SISTEM LEASED CHANNEL**

Bab ini berisikan tentang pembahasan mengenai sistem LC berdasarkan kategori hubungannya, kategori pensinyalan, kategori kecepatan, kategori pelanggan, perangkat LC, perangkat utama dalam konfigurasi LC, kecepatan pelanggan dan langkah-langkah analisis.

## **BAB IV : RANCANGAN SISTEM LEASED CHANNEL UNTUK WILAYAH JAKARTA TIMUR**

Bab ini berisikan tentang rekapitulasi data, kurva waktu dan jumlah kanal, peramalan jumlah kapasitas kanal, tingkat kesalahan, peramalan jumlah kecepatan data dan peramalan jumlah kanal setiap STO.

## **BAB V : KESIMPULAN**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari semua hal yang telah dijelaskan dan didapat dari perencanaan rancangan sistem jaringan LC.