

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS KAPASITAS TRAFIK PADA UNJUK KERJA SISTEM WLL DRA 1900 DI KANDA TEL JAKARTA UTARA**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Program Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas  
Darma Persada**

**Oleh:**

**RONNY. P. SITOANG**

**9 6 2 1 0 0 3 3**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2002**

## KATA PENGANTAR

Dengan Mengucap segala Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yesus Kristus Penulis ucapkan atas rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat disusun dan diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Darma Persada Jakarta.

Topik pembahasan dalam Tugas Akhir ini adalah **“ANALISIS KAPASITAS TRAFIK PADA UNJUK KERJA SISTEM WLL DRA 1900 DI KANDATEL JAKARTA UTARA”**, dimana sistem ini merupakan salah satu pengembangan fasilitas pada komunikasi telepon yang diharapkan dapat meningkatkan kepuasan dan kemudahan bagi pemakai jasa telekomunikasi.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak menerima bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, baik secara moril maupun materil. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis menghanturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Eri Suharman. MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Drs. Eko Budi Wahyono sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
3. Bapak Ir. Agus Sun Sugiarto MT, sebagai Pembimbing Tugas Akhir di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
4. Ibu Ir. Nani Suryani MT, selaku pembimbing akademik angkatan 1996.

5. Seluruh Dosen di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis.
6. Kepada Sekretariat Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan yang baik.
7. Kepada Orang Tua yaitu Ayah dan Ibu serta adik-adik saya yang telah banyak memberikan dukungan moril maupun materiil kepada penulis. Kepada keluarga besar Sitohang yang telah banyak memberikan semangat.
8. Kepada kekasih ku yang ku cinta Ester, yang telah memberikan semangat dan kasih sayangnya hingga tersusunnya Tugas Akhir ini.
9. Seluruh Angkatan 1996, serta Agus Lopez'97, Denny'97, Rizza'96, Anto'96, Rubiyanto'97, Godex'97, Andri'97(gentong), Zulkifli Lopez'97 yang telah banyak membantu penulisan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Kepada keluarga besar Bapak. Soeprpto yang telah memberikan fasilitas sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
11. Semua pihak yang telah membantu penulisan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Demikianlah penulisan Tugas Akhir ini penulis buat dan dirasakan masih banyak segi kekurangannya, untuk itu saran dan kritik yang sifatnya membantu agar dapat bermanfaat dan berguna bagi rekan-rekan di Jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Jakarta, Juli 2002

Penulis

RONNY. P. S

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTARGAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	ix
<b>ABSTRAK</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. LATAR BELAKANG .....	1
1.2. TUJUAN PENULISAN .....	2
1.3. RUANG LINGKUP PEMBAHASAN .....	2
1.4. METODE PENULISAN .....	2
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN .....	3
<b>BAB II TEORI PENUNJANG</b>	
2.1. TEKNOLOGI JARINGAN LOKAL AKSES RADIO (JARLOKAR) .....	4
2.1.1. Latar Belakang Pemakaian JARLOKAR .....	4
2.2.2. Kelebihan dan Keterbatasan JARLOKAR .....	5

2.2.	TELEPON TANPA KABEL ( <i>CORDLESS TELEPHONE</i> ) .....	6
2.3.	PARAMETER DECT .....	8
2.3.1.	Band Frekuensi DECT .....	9
2.3.2.	Bandwidth DECT .....	9
2.3.3.	Metode Akses DECT .....	10
2.3.4.	Sistem Pengkodean Suara ( <i>Speech Coding</i> ) .....	11
2.3.5.	<i>Dynamic Channel Selection (DCS)</i> .....	13
2.3.6.	<i>Dynamic Channel Allocation (DCA)</i> .....	14
2.4.	APLIKASI DECT .....	14
2.4.1.	<i>Cordless LAN</i> .....	14
2.4.2.	DECT/GSM <i>Interworking</i> .....	15
2.4.3.	Sistem <i>Telepoint</i> .....	15
2.4.4.	<i>Radio Local Loop (RLL)</i> .....	17
2.5.	KONSEP PEMBENTUKAN SEL .....	17
2.6.	KONSEP DASAR TRAFIK .....	18
2.6.1.	Definisi Trafik .....	18
2.6.2.	Peranan Trafik Dalam Bidang Telekomunikasi ....	18
2.6.3.	Besaran-besaran Trafik .....	19
2.6.4.	Jenis Trafik .....	20
2.6.5.	Besaran dan Satuan Trafik .....	22
	2.6.5.1 Volume trafik .....	22

	2.6.5.2 Intensitas trafik .....	23
	2.6.6. Macam-macam Distribusi Dalam Trafik .....	24
	2.6.7. Manajemen Trafik .....	26
	2.6.7.1 Pemeliharaan jaringan .....	26
	2.6.7.2 Administrasi jaringan .....	27
	2.6.7.3 Penyediaan pelayanan .....	27
	2.6.7.4 Pengawasan jaringan .....	27
	2.6.8. Dimensioning .....	28
	2.6.9. Manajemen Jaringan .....	28
<b>BAB III</b>	<b>SISTEM JARLOKAR DECT RADIO ACCESS (DRA) 1900</b>	
3.1.	Umum .....	29
3.2.	★ WLL Sistem DRA 1900 DECT - RLL Ericsson .....	30
3.3.	Konfigurasi DRA 1900 DECT- RLL ERICSSON .....	32
3.3.1.	RLL <i>Sub Network Manager</i> (RSNM) .....	33
3.3.2.	<i>Radio Network Controller</i> (RNC) .....	33
3.3.3.	DECT <i>Access Node</i> (DAN) .....	35
3.4.	Transmisi dan <i>Interface</i> Sistem DRA 1900	
	DECT-RLL Ericsson .....	39
3.4.1.	<i>Interface</i> antara LE-RNC .....	40
3.4.2.	<i>Interface</i> antara RNC-DAN.....	40
3.4.3.	<i>Interface</i> antara DAN-DAU .....	40
3.4.4.	<i>Interface</i> antara DAU- <i>Subscriber</i> (Pelanggan) .....	41

3.5.	Signaling .....	42
<b>BAB IV</b>	<b>DATA DAN ANALISIS KAPASITAS TRAFIK PADA</b>	
	<b>UNJUK KERJA SISTEM WLL DRA 1900</b>	
	<b>DI KANDATEL JAKARTA UTARA</b>	
4.1.	KAPASITAS TRAFIK PADA UNJUK KERJA	
	SISTEM DRA 1900 .....	44
4.2.	DATA SISTEM DRA 1900 DI JAKARTA UTARA.....	44
4.3.	KONFIGURASI SISTEM DRA 1900 .....	46
	4.3.1. STO Tanjung Priok.....	46
	4.3.2. STO Sunter .....	48
	4.3.3. STO Cilincing .....	50
	4.3.4. STO Pademangan .....	52
	4.3.5. STO Muara Karang .....	54
4.4.	ANALISA KAPASITAS TRAFIK PADA UNJUK	
	KERJA SISTEM DRA 1900 DI JAKARTA UTARA .....	57
4.5.	EVALUASI.....	59
4.6.	SOLUSI .....	60
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN</b>	
	KESIMPULAN .....	61
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Frame TDMA pada Band Frekuensi DECT .....	11
Gambar 2.2. ADPCM encoder dan ADPCM decoder .....	13
Gambar 2.3. Jenis Trafik .....	21
Gambar 3.1. Diagram blok sistem DRA 1900 .....	31
Gambar 3.2. Konfigurasi DRA 1900 DECT-RLL Ericsson .....	32
Gambar 3.3. Diagram blok RNC .....	34
Gambar 3.4. Diagram blok DAN .....	37
Gambar 3.5. Diagram blok FAU .....	38
Gambar 4.1. Konfigurasi Sistem DRA 1900 di STO Tangjung Priok dan STO Sunter .....	56
Gambar 4.2. Konfigurasi Sistem DRA 1900 di STO Cilincing, STO Pademangan dan STO Muara Karang .....	56

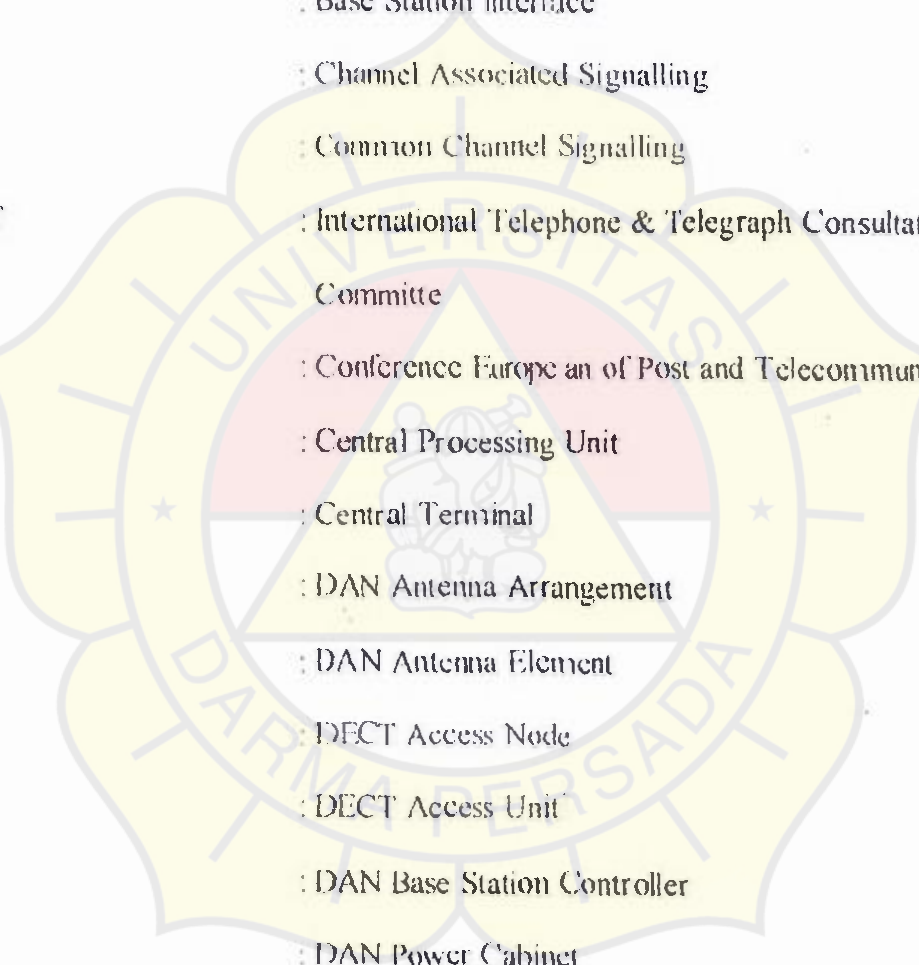
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Beberapa persamaan dan perbedaan CT2, CT3 dan DECT .....	8
Tabel 2.2. Parameter DECT .....	9
Tabel 4.1. Potensial kanal jaringan akses radio pada bulan Januari 2002.....	45
Tabel 4.2. Hasil perhitungan konfigurasi sistem DRA 1900 di Jakarta Utara ...	56

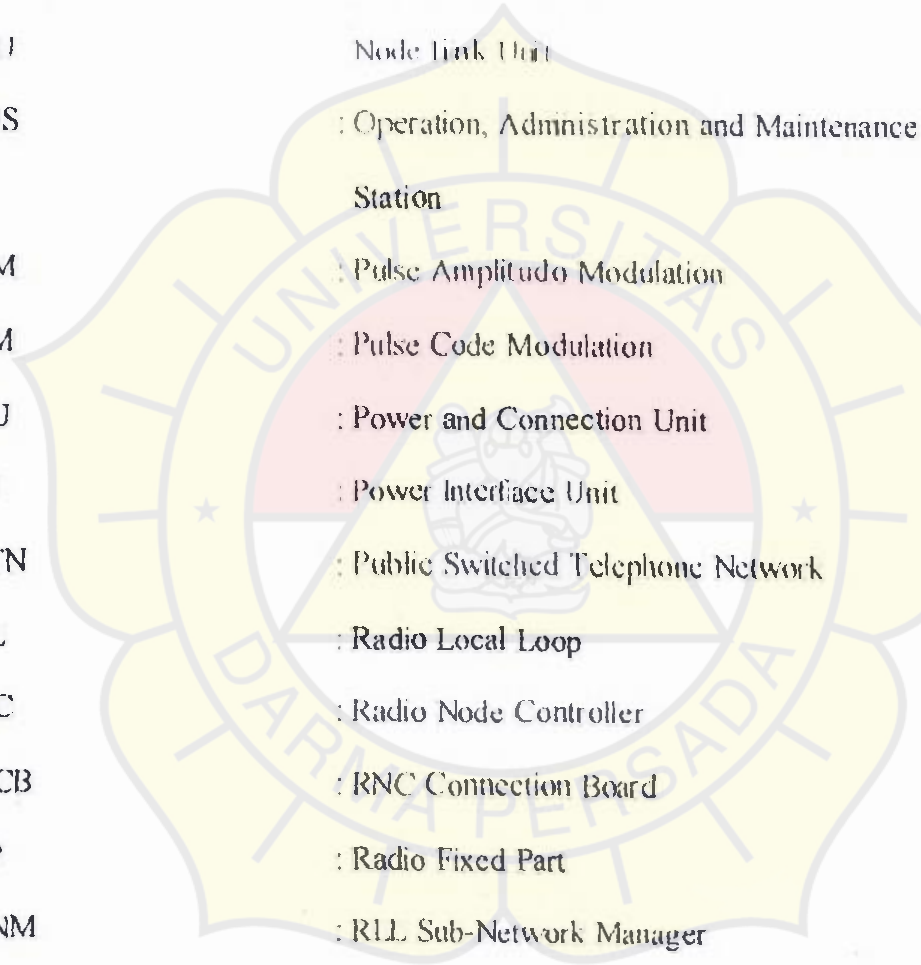
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	: Laporan Data Potensi RTBU
Lampiran B	: Tabel Erlang

## DAFTAR SINGKATAN



ADPCM	: Adaptive Differential Pulse Code Modulation
BS	: Base Station
BI	: Base Station Interface
CAS	: Channel Associated Signalling
CCS	: Common Channel Signalling
CCITT	: International Telephone & Telegraph Consultative Committee
CEPT	: Conference Europe an of Post and Telecommunication
CPU	: Central Processing Unit
CT	: Central Terminal
DAA	: DAN Antenna Arrangement
DAE	: DAN Antenna Element
DAN	: DECT Access Node
DAU	: DECT Access Unit
DBC	: DAN Base Station Controller
DPC	: DAN Power Cabinet
DCC	: DAN Control Cabinet
DCL	: Daerah Catuan Langsung
DCS	: Dynamic Channel Selection



MF	: Medium Frequency
MDF	: Main Distribution Frame
NCU	: Node Control Unit
NCU-BI	: NCU Base Station Interface
NCU-CB	: NCU Control Board
NLU	: Node Link Unit
OMS	: Operation, Administration and Maintenance Station
PAM	: Pulse Amplitudo Modulation
PCM	: Pulse Code Modulation
PCU	: Power and Connection Unit
PIU	: Power Interface Unit
PSTN	: Public Switched Telephone Network
RLL	: Radio Local Loop
RNC	: Radio Node Controller
RNCB	: RNC Connection Board
RFP	: Radio Fixed Part
RSNM	: RLL Sub-Network Manager
RK	: Rumah Kabel
Rx	: Receiver
SHF	: Super High Frequency
SPU-D	: Speech Processing Unit-Double

DCA	: Dynamic Channel Allocation
DECT	: Digital Enhanced Cordless Telecommunication
DRA	: DECT Radio Access
Dummy NCU-BI	: Dummy Node Control Unit Base Station Interface
Erl	: Erlang
ETSI	: European Telecommunication Standards Institute
FAU	: Fixed Access Unit
GFSK	: Gaussian Frequency Shift Keying
GSM	: Global communication System for Mobile
GPS	: Global Positioning System
GOS	: Grade Of Service
HF	: High Frequency
HC	: High Capacity
IWU	: Interworking Unit
JARLOKAR	: Jaringan Lokal Akses Radio
KKOM	: Kapasitas Kanal Operasional Maksimum
KKJM	: Kapasitas Kanal Jual Maksimum
KANDATEL	: Kantor Daerah Telekomunikasi
Kbps	: Kilo bit per second
LE	: Local Exchange
LF	: Low Frequency
LOS	: Line Of Sight

SST	: Satuan Sambungan Telepon
STO	: Station Terminal Otomat
TDD	: Time Division Duplex
TDM	: Time Division Multiplexing
TDMA	: Time Division Multiple Access
TRX	: Transmitter Receiver
Tx	: Transceiver
UPS	: Uninterrupted Power Supply
UHF	: Ultra High Frequency
VHF	: Very High Frequency
VF	: Voice Frequency
WLL	: Wireless Local Loop
XLU	: Exchange Link Unit

## ABSTRAK

Pertumbuhan kebutuhan sambungan telepon di Indonesia sangat pesat, baik dalam jumlah saluran maupun lokasi permintaan. Karena keterbatasan kabel tembaga, maka dikembangkan teknologi yang dapat mengatasi hal tersebut yaitu dengan WLL (*Wireless Local Loop*) atau Jarlokar.

Salah satu teknologi WLL yang telah dikembangkan di Indonesia adalah produksi Ericsson Swedia yaitu DRA 1900 DECT - RLL (*Digital European Cordless Telephone*) dengan frekuensi sekitar 2 GHz yang diterapkan di Kandatel Jakarta Utara.

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk menganalisa kapasitas trafik untuk mendapatkan kualitas jaringan DRA 1900 yang seoptimal mungkin seperti yang diharapkan dengan tetap memperhatikan syarat-syarat perencanaan jaringan.

Sesuai dengan tujuan maka di hitung jumlah RNC dan DAN yang optimal untuk mendapatkan kapasitas trafik dari sistem kerja DRA 1900 Jakarta Utara di kelima STO yang menggunakan sistem DRA 1900 dengan asumsi *Grade Of Service* (GOS) 0,5%.

Dari hasil perhitungan diatas, terlihat bahwa trafik per pelanggan yang diharapkan sesuai dengan kebutuhan pelanggan di Jakarta Utara akan tercapai apabila dilakukan pembatasan jumlah pelanggan per RNC. Sehingga sebaiknya jumlah maksimum pelanggan per RNC untuk sektor perumahan dan bisnis adalah 360 pelanggan.

Penambahan jaringan perlu dilakukan apabila banyaknya unit sama dengan 360 pelanggan per RNC sesuai dengan kapasitas satuan sambungan telepon (SST) yang disediakan agar kebutuhan trafik per pelanggan untuk sektor perumahan dan sektor bisnis dapat terpenuhi.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. LATAR BELAKANG

Kebutuhan masyarakat terhadap informasi, terutama di perkotaan tidak semua dapat dijangkau dengan kabel fisik. Sehingga salah satu alternatif adalah penerapan teknologi jaringan lokal akses radio (Jarlokar) WLL Sistem *Digital European Cordless Telephone* (DECT)-RLL dari Ericsson Swedia.

Sistem *Wireless Local Loop* (WLL) dianggap memiliki kelebihan dibanding sistem jaringan lokal dengan kabel, misalnya kemudahan instalasi di berbagai daerah sehingga menghemat waktu, usaha dan biaya bagi operator jasa telekomunikasi dalam memberikan pelayanan telekomunikasi yang minimal sama baiknya seperti pada jaringan kabel.

Sistem *Wireless Local Loop* (WLL) yang sesuai untuk kebutuhan dan kondisi di Indonesia saat ini adalah sistem yang berbasis teknologi *Digital Enhanced Cordless Telecommunication* (DECT) yang salah satu contohnya adalah DECT *Radio Access 1900* (DRA 1900) karena teknologi DECT merupakan teknologi yang banyak dikembangkan oleh perusahaan besar di dunia.

## 1.2. TUJUAN PENULISAN

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk menganalisa kapasitas trafik untuk mendapatkan kualitas jaringan DRA 1900 yang seoptimal mungkin seperti yang diharapkan dengan tetap memperhatikan syarat-syarat perencanaan jaringan.

## 1.3. RUANG LINGKUP PEMBAHASAN

Dalam tugas akhir ini akan permasalahan dibatasi pada analisa kapasitas trafik untuk kerja sistem *Wireless Local Loop* (WLL) DRA 1900 di KANDATEL Jakarta Utara dengan mempertimbangkan perubahan perilaku pelanggan serta upaya mengoptimalkan sistem yang ada untuk masyarakat pengguna jasa telepon tetap, khususnya pelanggan di sektor bisnis dan perumahan.

## 1.4. METODE PENULISAN

Metode penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini terbagi dalam beberapa tahap, yaitu:

1. Melakukan studi literatur mempelajari tentang sistem *Wireless Local Loop* (WLL) DRA 1900.
2. Melakukan tinjauan situasi dilapangan untuk memperoleh data-data, yaitu pada PT. Telkom Kandatel Jakarta Utara.

## 1.5. SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan tugas akhir ini di susun 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 : TEORI PENUNJANG**

Bab ini menguraikan mengenai teknologi standar DECT untuk jaringan lokal akses radio (JARLOKAR) serta teori dasar penunjang.

### **BAB III : DECT RADIO ACCESS 1900**

Bab ini menjelaskan mengenai sistem DECT *Radio Access* 1900, elemen-elemen dan fungsinya.

### **BAB IV : DATA DAN ANALISA SISTEM DRA 1900**

Bab ini menguraikan dan menganalisis kapasitas trafik dan evaluasi terhadap sistem DECT *Radio Access* 1900 yang sudah ada di PT. Telkom Kandatel Jakarta Utara.

### **BAB V : KESIMPULAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari semua hal yang telah dibahas pada sistem DECT *Radio Access* 1900.