

**ANALISIS PERFORMANSI SWITCHING  
KNOCKOUT PADA SWITCHING ATM**

**Oleh**

**ERMAN FREDINAND HULU**

**NIM : 94210024**

**NIRM : 943123700250023**



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

**1999**

## LEMBAR KEASLIAN

Skripsi sarjana yang berjudul :

### ANALISIS PERFORMANSI SWITCHING KNOCKOUT PADA SWITCHING ATM

Merupakan karya ilmiah yang saya susun di bawah bimbingan Ir. Willem Pate, Msc (Pembimbing I) dan Ir. Agus Sun Sugiharto, MT (Pembimbing II) tidak merupakan jiplakan Skripsi Sarjana atau karya orang lain, sebagian atau seluruhnya, dan isinya sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya sendiri.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya di Jakarta, pada tanggal 4 Agustus 1999.



( Erman Fredinand Hulu)

*Takut akan Tuhan adalah permulaan pengetahuan,  
tetapi orang bodoh menghina hikmat dan didikan*

*(Amsal 1: 7)*



*Tugas Akhir ini ku persembahkan untuk  
Papa, Mama dan semua saudaraku  
yang tercinta*

## ABSTRAK

Dengan menggunakan teknik ATM maka suatu jaringan dapat digunakan secara efisien dan fleksibel di dalam menangani *service* dengan karakteristik yang berbeda-beda. Untuk menangani kebutuhan *service* yang berbeda karakteristiknya maka salah satu permasalahan pada ATM adalah performansi *switching* yang digunakan.

Dalam tugas akhir ini untuk melihat performansi pada *switching Knockout* digunakan dua parameter utama yaitu probabilitas hilangnya sel dan *delay switching*. Untuk menentukan probabilitas hilangnya sel harus diketahui berapa besar jumlah masukan *input* konsentrator dan juga jumlah *output* pada konsentrator. Sedangkan untuk menghitung *delay switching* harus diketahui jumlah masukan *input* konsentrator dan beban saluran.

Hasil perhitungan pada probabilitas hilangnya sel yang dilakukan menunjukkan bahwa probabilitas hilangnya sel semakin kecil dengan bertambahnya jumlah *output* konsentrator, sedangkan pengaruh jumlah input konsentrator terhadap probabilitas hilangnya sel tidak begitu besar. Perhitungan *delay switching* menunjukkan bahwa rata-rata waktu tunggu pada *switching* memiliki performansi yang baik untuk beban 80% - 85%, sedangkan pengaruh jumlah *input* konsentrator terhadap waktu tunggu tidak besar.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan anugerah-Nya yang tiada henti-hentinya hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir yang berjudul *ANALISIS PERFORMANSI SWITCHING KNOCKOUT PADA SWITCHING ATM* ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S-1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada.

Terselesainya Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis hendak menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

- Bapak Ir. Willem Pate, MSc, selaku dosen pembimbing I
- Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, MT, Dekan Fakultas Teknik dan sekaligus sebagai dosen pembimbing II
- Bapak Ir. Eri Suherman, MT, selaku dosen Pembimbing Akademik
- Bapak Drs. Eko Budi Wahyono, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
- Ibu Dra. Nur Hasanah, MT, selaku koordinator Tugas Akhir
- Bapak Ir. Tugas Utomo, MT, atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini
- Segenap staf dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis

- Segenap karyawan Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis
- Bapak dan ibu tercinta yang telah membesarkan dan mengasuh penulis dengan penuh perhatian dan kasih sayang
- Abang dan adik-adikku yang selalu memberikan dorongan kepada penulis
- Rekan-rekan Angkatan '94 atas bantuan dan dorongannya
- Semua pihak yang telah mendukung, yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, Agustus 1999

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
Abstrak	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	ix
Daftar Grafik	x
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.4 Metode Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
<b>BAB 2. TEORI PENUNJANG</b>	<b>4</b>
2.1 Pendahuluan	4
2.2 Broadband Network (B-ISDN)	5
2.2.1 Defenisi Broadband	5
2.2.2 Perkembangan B-ISDN	5
2.2.3 Teknologi yang mendukung B-ISDN	6

2.3 Asynchronous Transfer Mode (ATM)	6
2.3.1 Prinsip ATM	6
2.3.2 Sel ATM	8
2.3.2.1 Struktur ATM	8
2.3.2.2 Header Sel	9
2.3.2.3 Model Protokol ATM	12
2.3.2.4 Multiplexing pada ATM	14
2.3.2.5 ATM Switch	15
3.3 Kualitas Layanan	15
<b>BAB 3. LAYANAN BROADBAND BERBASIS ATM</b>	
3.1 Umum	17
3.2 Model Berlapis B-ISDN	18
3.2.1 Physical Layer	20
3.2.1.1 Physical Medium Sublayer	20
3.2.1.2 Transmission Convergence Sublayer	21
3.2.2 ATM Layer	22
3.2.3 ATM Adaptation Layer	22
3.2.3.1 Fungsi	22
3.2.3.1.1 Convergence Sublayer	23
3.2.3.1.2 SAR Sublayer	24

3.3 ATM Adaptation Layer dari Protokol B-ISDN	24
3.3.1 AAL Tipe 1 atau Kelas 1	25
3.3.1.1 Karakteristik	25
3.3.1.2 Fungsi	26
3.3.1.3 Layanan yang diberikan	26
3.3.1.4 Struktur PDU	26
3.3.1.5 Pemetaan PDU ke Layer ATM dan Fisik	27
3.3.2 AAL Tipe 2 atau Kelas 2	28
3.3.2.1 Karakteristik	28
3.3.2.2 Fungsi	28
3.3.2.3 Struktur PDU	29
3.3.3 AAL Tipe 3/4 atau Kelas 3/4	29
3.3.3.1 Karakteristik	30
3.3.3.2 Layanan yang Diberikan	30
3.3.3.3 Struktur PDU	30
3.3.3.4 Pemetaan PDU ke Layer ATM dan Fisik	31
3.3.4 AAL Tipe 5 atau Kelas 5	32
3.3.4.1 Struktur PDU	33
3.4 Transport dan Signalling dalam AAL	33
3.4.1 Layanan Transport ATM Kelas A (AAL 1)	34
3.4.2 Layanan Transport ATM Kelas C (AAL 3/4)	35
3.4.3 Layanan Transport ATM Kelas D (AAL 5)	35
3.5 Sel ATM	35

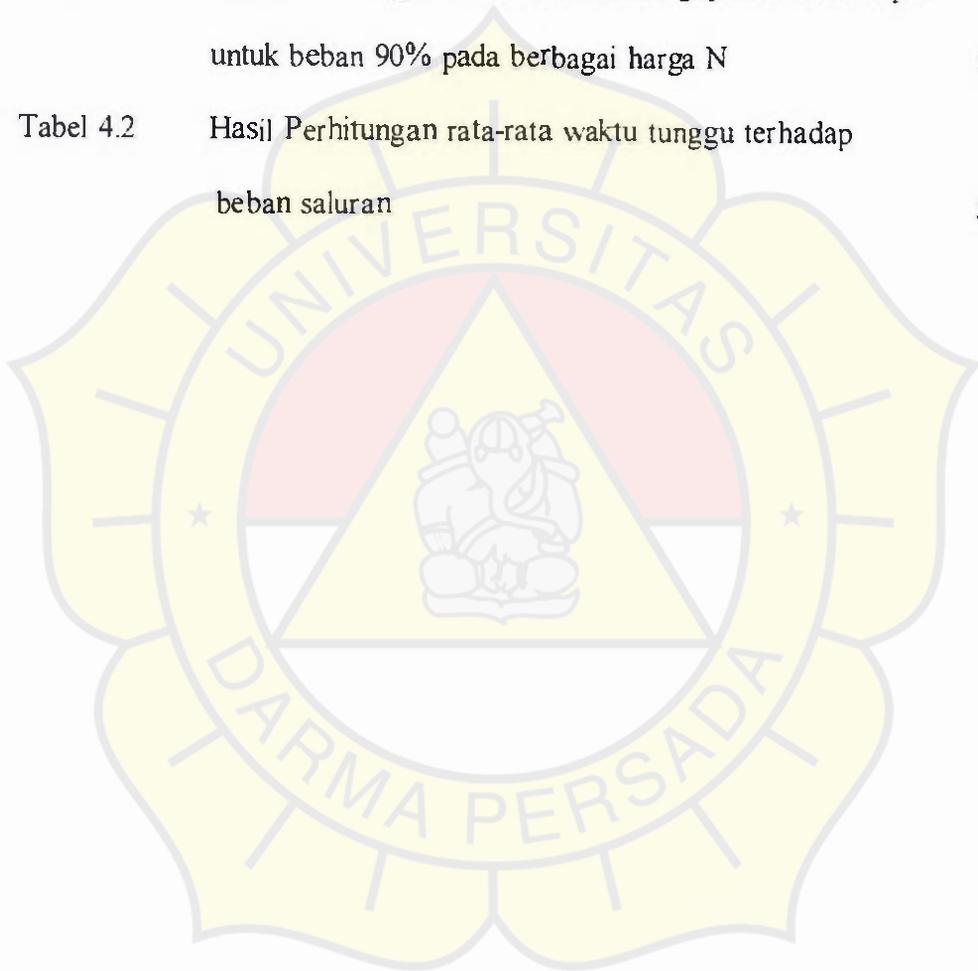
## DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 2.1 Sel ATM	8
Gambar 2.2 Format Header Sel ATM	9
Gambar 2.3 Model Protokol ATM	12
Gambar 2.4 Pembagian Tipe AAL	14
Gambar 2.5 Multipleksing pada ATM	15
Gambar 3.1 B-ISDN/ATM PRM	19
Gambar 3.3 Klasifikasi AAL	25
Gambar 3.4 Struktur AAL 1 SAR PDU	27
Gambar 3.5 Pemetaan PDU AAL 1 ke Physical Layer	27
Gambar 3.6 Struktur PDU AAL 2	30
Gambar 3.7 Struktur PDU AAL tipe 3/4	32
Gambar 3.8 Pemetaan dalam AAL tipe 3/4	32
Gambar 3.9 Struktur PDU AAL 5	34
Gambar 3.10 Format sel ATM untuk UNI dan NNI	36
Gambar 3.11 Struktur Knockout Switching	42
Gambar 3.12 Bus Interface	43
Gambar 3.13 2x2 Contention Switch	45
Gambar 3.14 Contoh Fungsi Shifter	47

3.6 Jenis Interface dan Rate	39
3.7 Persyaratan Switching	39
3.8 Desain Switching	40
3.9 Struktur Knockout Switching	41
3.9.1 Interkoneksi dalam Switching	42
3.9.2 Bus Interface	43
3.10 Kelebihan Knockout Switching	48
BAB IV. PERHITUNGAN PROBABILITAS HILANGNYA SEL DAN DELAY SWITCHING	50
4.1 Performansi	50
4.2 Dasar Perhitungan Probabilitas Hilangnya Sel	52
4.3 Dasar Perhitungan Delay Switching	53
4.4 Perhitungan Probabilitas Hilangnya Sel	54
4.5 Perhitungan Delay Switching	57
BAB V. KESIMPULAN	60
DAFTAR PUSTAKA	62

## DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>	
Tabel 3.1	Fungsi-fungsi Model Berlapis B-ISDN	20
Tabel 3.2	Kode-kode Field PT	38
Tabel 4.1	Hasil Perhitungan Probabilitas Hilangnya Sel terhadap L untuk beban 90% pada berbagai harga N	55
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan rata-rata waktu tunggu terhadap beban saluran	58



## DAFTAR GRAFIK

	<i>Halaman</i>	
Grafik 4.1	Probabilitas Hilangnya Sel terhadap L untuk beban 90% pada berbagai harga N	56
Grafik 4.2	Rata-rata waktu tunggu terhadap beban saluran	59



# BABI

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Pemilihan Judul

Pada saat ini jaringan *Integrated Service Digital Network* (ISDN) merupakan infrastruktur tunggal dan efisien dalam penyaluran kebutuhan komunikasi *voice* dan *non voice*. Layanan yang disediakan oleh ISDN didasarkan pada kecepatan transmisi 64 kbit/s atau *narrowband* ISDN.

Kecepatan transmisi tersebut tidak mencukupi untuk kebutuhan sebagian besar aplikasi, karena keterbatasan itu maka muncul *broadband* ISDN (B-ISDN) untuk layanan dengan kecepatan yang lebih tinggi. Untuk layanan *broadband*, masalah tidak hanya disebabkan bertambahnya kecepatan operasi tetapi juga kompatibilitas teknologi *switching* yang digunakan.

Perkembangan jaringan *Broadband Integrated Service Digital Network* (B-ISDN) didorong adanya penemuan *switching* dan transmisi kecepatan tinggi. Jaringan B-ISDN diharapkan mampu melayani layanan *voice*, *video*, data dan layanan kecepatan tinggi lainnya yang terintegrasi dalam satu jaringan *broadband*, dan *Asynchronous Transfer Mode* (ATM) telah dipilih sebagai teknik pengiriman untuk B-ISDN tersebut. ATM merupakan teknologi komunikasi dengan orientasi hubungan (*connection oriented*) dan setiap informasi dibagi dalam sel yang panjangnya tetap.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini yaitu untuk menganalisis performansi *switching* ATM melalui perhitungan probabilitas hilangnya sel dan *delay switching*

## 1.3 Ruang Lingkup Pembahasan

Lingkup pembahasan pada tugas akhir ini dibatasi pada parameter performansi dari *switching* ATM, struktur *Knockout switching* dan probabilitas hilangnya sel dan *delay switching* pada *Knockout switching* ATM.

## 1.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini yaitu studi literatur, yaitu dengan cara mempelajari, memahami buku-buku dan artikel-artikel serta data-data dari PT. TELKOM kemudian mencoba membuat analisis dalam bentuk laporan tugas akhir.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan penulis dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang pemilihan judul, tujuan penulisan, ruang lingkup pembahasan, metode penelitian serta sistematika pembahasan.

### **BAB II : TEORI PENUNJANG**

Bab ini berisi teori dasar tentang apa yang dimaksud dengan *broadband* dan ATM

### **BAB III : LAYANAN BROADBAND BERBASIS ATM**

Pada bab ini penulis akan menjelaskan tentang sel ATM, jenis antar muka (*interface*) dan *rate* yang diperlukan dalam layanan *broadband* dan struktur *Knockout switching*

### **BAB IV : PERHITUNGAN PROBABILITAS HILANGNYA SEL DAN DELAY SWITCHING**

Bab ini berisi perhitungan probabilitas hilangnya sel dan *delay switching*

### **BAB V : KESIMPULAN**

Bab ini merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan.