# TUGAS AKHIR

# ANALISA PERFORMANSI JARINGAN LOKAL KABEL TEMBAGA BERBASIS TEKNOLOGI HDSL di STO KEDOYA

**Diajukan Untuk Melengkapi Sebagian Syarat**
**Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**




**Disusun Oleh :**

| | |
|---|---|
| Nama | : **YONGKY SAHIRMAN** |
| NIM | : 41407110040 |
| Jurusan | : Teknik Elektro |
| Peminatan | : Teknik Telekomunikasi |

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**
**JAKARTA**
**2011**

# LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

| | |
|---|---|
| Nama | : YONGKY SAHIRMAN |
| NIM | : 41407110040 |
| Jurusan | : Teknik Elektro |
| Fakultas | : Teknik Industri |

Judul Tugas Akhir,

***" Analisa Performansi Jaringan Lokal Kabel Tembaga Berbasis Teknologi HDSL di STO Kedoya "***

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap hasil karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dibawah tekanan pihak manapun.

Penulis,

**Yongky Sahirman**

# LEMBAR PENGESAHAN

**Analisa Performansi Jaringan Lokal Kabel Tembaga Berbasis Teknologi HDSL di STO Kedoya**

***Disusun Oleh :***


Nama : **YONGKY SAHIRMAN**

NIM : **41407110040**

Jurusan : **Teknik Elektro / Fakultas Teknologi Industri**


**Pembimbing,**

**(Ir. Said Attamimi MT.)**

**Mengetahui,**

**Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi**

**(Ir. Yudhi Gunadi MT.)**


BUKU INI MILIK
PERPUSTAKAAN

# KATA PENGANTAR

Puji syukur atas anugerah yang diberikan oleh ALLAH SWT sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir yang berjudul " ***Analisa Performansi Jaringan Lokal Kabel Tembaga Berbasis Teknologi HDSL di STO Kedoya***" ini disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana Strata-1 pada jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri , Universitas Mercubuana.

Atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Said Attamimi MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan dorongan yang luar biasa dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Para dosen dari Jurusan Teknik Elektro yang telah menyampaikan kuliah kepada penulis dengan sepenuh hati dan memberikan ilmunya yang bermanfaat.

3. Bapak Mustopa , selaku Assistant Manager Divisi Pengukuran STO Kedoya, yang telah memberikan pengetahuan dan pengarahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Dadang , selaku staff Divisi Pengukuran STO Kedoya, yang telah memberikan informasi, membantu dalam pengukuran dan record data sehingga penulis dapat melengkapi Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.

5. Rekan–rekan staff Divisi Pengukuran STO Kedoya yang telah memberikan referensi tambahan sehingga penulis dapat melengkapi Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.

6. Rekan-rekan di STO Kedoya yang tidak pernah lelah memberikan dorongan dan semangat untuk penulis agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Teman–teman seperjuangan di Mercubuana angkatan 11, sahabatku Dedy Azwir dan keluarga, Bang Musa, rekan-rekan di PT. MAC Multiwahana yang telah menyemangati dalam proses pembuatan Tugas Akhir.

8. Papa, Mama, Nenek, Uni & Abang, Om, Tante ,One, dan adik-adikku tercinta (nchu “Ike”, Dede, Ronald, Riva, Andri…dst), yang selalu ada untuk terus setia mendoakan dan memberikan semangat dalam penulisan Tugas Akhir ini.

9. Untuk yang tersayang “Iyan” (si-Kecil) yang ikut begadang membantu memberikan inspirasi dalam penulisan, memberikan semangat dan doa yang tiada henti-hentinya dalam proses pembuatan sampai selesai Tugas Akhir ini.

10. Bapak Aman dan Ibu Sridadi (papa mama Iyan) yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

11. Bang Tophe dan istri serta keluarga yang telah meluangkan waktunnya untuk membantu penyelesain Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna kelak bagi penulis sendiri dan dapat menjadi bahan masukan bagi mahasiswa/mahasiswi Universitas Mercubuana yang akan melaksanakan Tugas Akhir kedepannya.

Jakarta, Januari 2011

YONGKY SAHIRMAN

# DAFTAR ISI

**Judul** ..... i

**Lembar Pernyataan** ..... ii

**Lembar Pengesahan** ..... iii

**Abstrak** ..... iv

**Abstract** .....v

**Kata Pengantar** ..... vi

**Daftar Isi** ..... ix

**Daftar Tabel** ..... xii

**Daftar Gambar** ..... xiv

**BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang Masalah .....1

1.2. Rumusan Masalah .....3

1.3. Batasan Masalah .....4

1.4. Tujuan Penulisan .....4

1.5. Metode Pembahasan .....4

1.6. Sistematika Penulisan .....4

**BAB II TEORI DASAR**

2.1. Teknologi Digital Subscriber Line (DSL) .....6

2.1.1. HDSL (High Bit-Rate Digital Subscriber Lines) .....8

2.1.2. SDSL (Single Line Digital Subscriber Line).....9

2.1.3. ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line).....11

2.1.4. VSDL (Very High Bit-Rate Digital Subscriber Line) .....14
2.2. Jaringan Lokal Akses Tembaga (JARLOKAT) .....17
2.2.1. Jenis Jaringan Akses .....17
2.2.2. Infrastruktur JARLOKAT .....18
2.3. Media Transmisi .....21
2.3.1. Saluran Fisik .....22
2.3.2. Saluran Non Fisik .....22
2.4. Konversi Sinyal Analog ke Sinyal Digital .....23
2.5. PCM (Pulse Code Modulation) .....24
2.5.1. Pencuplikan (Sampling) .....25
2.5.2. Kuantisasi (Quantization) .....27
2.5.3. Pengkodean (Coding) .....28
2.6. Sistem Transmisi Digital .....31
**BAB III GAMBARAN UMUM HDSL DAN APLIKASINYA DALAM LAYANAN ISDN PRA**
3.1. Definisi HDSL .....36
3.2. Konsep Sistem HDSL .....37
3.2.1. Prinsip Kerja HDSL .....37
3.2.2. Media Transmisi .....38
3.2.3. Sistem Transmisi pada HDSL .....39
3.3. Spesikasi Sistem HTU .....40
3.3.1. Sistem Jaringan Pada HTU .....40
3.3.2. Spesifikasi Teknis HTU.....43
3.4. Kode Saluran .....43

3.4.1. Kode Saluran 2B1Q.....43
3.4.2. Kode Saluran HDB3 .....45
3.5. Struktur Frame HDSL .....47
3.6. Echo Cancellation .....49
3.7. Integrated Service Digital Network (ISDN) .....50
3.7.1. Kelahiran ISDN .....51
3.7.2. Jenis kanal ISDN .....55
3.7.3. Tipe Akses ISDN .....56
3.8. Layanan ISDN .....57
3.8.1. Layanan ISDN secara garis besar .....57
3.8.2. Layanan ISDN melalui kanal B .....59
3.8.3. Layanan ISDN melalui kanal H .....59
3.8.4. Layanan ISDN melalui kanal D .....60
3.9. Model Terminal Pelanggan .....60
3.9.1. Telepon ISDN .....60
3.9.2. Faksimil G-4 .....61
3.9.3. Perangkat dan Sistem Teleconference .....61
3.9.4. PABX ISDN .....62
3.9.5. PC (Personal Computer) ISDN.....62
3.10. Persyaratan Jaringan Kabel Tembaga untuk Layanan ISDN PRA 64
3.11. Parameter Elektris Jarlokat Untuk ISDN PRA.....64
3.12. Gangguan Pada Jaringan HDSL.....69

**BAB IV ANALISA DATA**

4.1. Analisa Tahanan Jerat / Loop.....71

4.1.1. Analisa Redaman / Attenuation ..... 74

4.1.2. Analisa Tahanan Isolasi ..... 76

4.1.3. Analisa Bit error rate (BER) ..... 77

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan ..... 79

5.2. Saran ..... 80

**DAFTAR PUSTAKA**

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai digital tiap Segmen ..... 30

Tabel 2.2. Digital tiap Interval ..... 30

Tabel 2.3. Alokasi Bit dalam Time Slot 16 ..... 35

Tabel 3.1. Hubungan Diameter Kabel dengan Jarak Transmisi ..... 38

Tabel 3.2. Spesifikasi Teknis HTU ..... 43

Tabel 3.3. Kode Saluran pada 2B1Q ..... 44

Tabel 3.4. Polaritas Pulsa V dan Pulsa B ..... 47

Tabel 3.5. Alokasi Overhead HDSL 16 Kbps ..... 49

Tabel 3.6. Tipe Kanal ISDN ..... 56

Tabel 3.7. Tipe Akses ISDN ..... 57

Tabel 3.8. Data Pelanggan ISDN STO Kedoya ..... 63

Tabel 4.1. Perbandingan Rloop ..... 73

Tabel 4.2. Hasil Pengukuran Redaman ..... 74

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Redaman Per Jarak ..... 75

Tabel 4.4. Hasil Ukur Tahanan Isolasi ..... 76

Tabel 4.5. Tabel Perbandingan Tahanan Isolasi ..... 77

Tabel 4.6. Hasil Pengukuran BER ..... 78

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Konfigurasi Umum Modem HDSL ..... 8
Gambar 2.2. Konfigurasi SDSL ..... 10
Gambar 2.3. Konfigurasi ADSL ..... 12
Gambar 2.4. Konfigurasi VDSL ..... 15
Gambar 2.5. Model Infrastruktur Jarlokat Primer-Skunder ..... 19
Gambar 2.6. Model Infrastruktur DCL ..... 19
Gambar 2.7. Pengiriman Informasi Melalui Gelombang Radio (Non-Fisik) ..... 23
Gambar 2.8. Block Diagram PCM 30 ..... 24
Gambar 2.9. Proses Pencuplikan (Sampling) ..... 26
Gambar 2.10. Proses Kuantisasi ..... 28
Gambar 2.11. Kuantisasi Bersegmen Hukum A ..... 28
Gambar 2.12. Standar Pengkodean CCITT ..... 29
Gambar 2.13. Coding tiap sinyal PAM ..... 31
Gambar 2.14. Struktur Frame PCM 30 ..... 33
Gambar 2.15. Struktur Multiframe PCM 30 ..... 34
Gambar 3.1. Komponen Sistem HDSL Core ..... 39
Gambar 3.2. Arsitektur HDSL ..... 41
Gambar 3.3. Blok Diagram Sistem HTU ..... 42
Gambar 3.4. Contoh Kode Saluruan 2B1Q ..... 45
Gambar 3.5. Pengkodean dengan HDB3 ..... 46
Gambar 3.6. Struktur Frame HDSL ..... 48
Gambar 3.7. Tahapan Echo Cancellation ..... 50
Gambar 3.8. Konsep IDN dan ISDN ..... 52

Gambar 3.9. Aplikasi layanan ISDN ..... 58

Gambar 3.10. Contoh-contoh Terminal Video dan Audio Conference ..... 61

Gambar 3.11. Contoh Penerapan ISDN PRA ..... 63

Gambar 3.12. Cara Pengukuran Rloop Dengan Alat Multimeter ..... 65

Gambar 3.13. Pengukuran Redaman Kabel Dengan Subscriber Line Tester ..... 67

Gambar 3.14. Pengukuran Tahanan Isolasi Dengan Alat MEGGER ..... 68

Gambar 3.13. Contoh laporan koneksi jaringan ISDN via T3-online.telkom.co.id..... 70