

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir ini ditulis dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam menyelesaikan tulisan ini, penulis banyak menemui masalah yang sulit untuk dibahas. Namun berkat bantuan dari semua pihak, akhirnya tulisan ini dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibunda, Ayahanda, Adinda Linda Lores yang telah banyak memberikan bantuan moril dan material, teristimewa pada ibunda dan ayahanda tercinta yang begitu gigih memberikan semangat pada penulis sehingga tugas akhir ini dapat penulis selesaikan dengan baik.
2. Bapak Ir. Zul Arsil Siregar, selaku Pembimbing Utama yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. H. Usman Harapan sebagai Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan pengarahan dan petunjuk sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Bapak Pimpinan PLN SUMBAGUT serta seluruh Staff yang telah memberikan data-data yang diperlukan dalam mendukung tulisan ini.
5. Bapak Ketua Jurusan Teknis Elektro, Ibu Sekretaris Jurusan Teknis Elektro, dan seluruh Staff baik Administrasi maupun Staff Pengajar.
6. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa khususnya di Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Seperti kata pepatah “Tak Ada Gading Yang Tak Retak”, maka demikian juga penulisan tugas akhir ini. Untuk itu penulis menerima dengan senang hati segala kritikan dan saran yang bersifat membangun.

Medan, Oktober 1999

Hormat Saya,
Penulis,



(JIMI ELIS)

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| ABSTRAK..... | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iv |
| BAB I : PENDAHULUAN..... | 1 |
| BAB II : DASAR-DASAR PERHITUNGAN BIAYA TRANSMISI DAN Gardu Induk | 5 |
| 2.1. Saluran Transmisi | 6 |
| 2.1.1. Biaya Investasi Saluran Udara | 6 |
| 2.1.1.1. Pendukung | 7 |
| 2.1.1.2. Isolator | 8 |
| 2.1.1.3. Kawat Penghantar | 9 |
| 2.1.2. Biaya Pengusahaan Saluran | 13 |
| 2.1.3. Formulasi Matematis Biaya Transmisi Saluran Biaya.. | 14 |
| 2.2. Gardu Induk..... | 15 |
| 2.2.1. Transformator Daya | 15 |
| 2.2.1.1. Rating daya Transformator Daya..... | 16 |
| 2.2.1.2. Rating Tegangan 1..... | 16 |
| 2.2.2. Peralatan Penghubung..... | 17 |
| 2.2.2.1. Pemutus Daya | 17 |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| 2.2.2.2.1.1. | Rating Tegangan Pemutus Daya | 17 |
| 2.2.2.2.1.2. | Rating Arus Normal..... | 18 |
| 2.2.2.2.1.3. | Rating Arus Pemutus Hubung Singkat..... | 18 |
| 2.2.2.2. | Saklar Pemisah | 19 |
| 2.2.3. | Arrester | 19 |
| 2.2.3.1. | Rating Tegangan Arrester..... | 20 |
| 2.2.3.2. | Karakteristik Proteksi..... | 20 |
| 2.2.3.3. | Rating Arus Pelepasan Nominal Arrester..... | 21 |
| 2.2.4. | Transformator Ukur..... | 21 |
| 2.2.4.1. | Transformator Arus | 22 |
| 2.2.4.2. | Transformator Daya..... | 22 |
| 2.2.5. | Rel Daya..... | 23 |
| 2.2.6. | Biaya Investasi Gardu Induk..... | 24 |
| 2.2.7. | Biaya Pengusahaan Gardu Induk..... | 25 |
| BAB III | : OPTIMASI TRANSMISI TEGANGAN TINGGI..... | 31 |
| 3.1. | Perhitungan Biaya Transmisi Ekonomis..... | 32 |
| 3.1.1. | Luas Penampang Penghantar Ekonomis..... | 33 |
| 3.1.2. | Tegangan dan Arus Ekonomis | 34 |
| 3.1.3. | Imedansi Ekonomis Transmisi | 36 |
| 3.1.4. | Impedansi Karakteristik Transmisi | 38 |
| 3.1.4.1. | Induktansi Saluran Transmisi | 39 |
| 3.1.4.2. | Kapasitansi Saluran Transmisi..... | 41 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.5. Tegangan dan Daya Batas..... | 41 |
| 3.1.6. Penentuan Grafik Daya Sebagai Fungsi Jarak Transmisi..... | 43 |
| 3.1.7. Penentuan Luas Penampang Penghantar Ekonomis..... | 46 |
| 3.2. Persyaratan Teknis Penghantar | 47 |
| 3.2.1. Kemampuan Penyaluran Arus..... | 48 |
| 3.2.2. Interpretasi Radio..... | 49 |
| BAB IV : PENENTUAN PARAMETER TRANSMISI EKONOMIS DI SUMATERA UTARA | 51 |
| 4.1. Perkembangan Kelistrikan di Sumatera Utara..... | 51 |
| 4.2. Biaya Spesifik Transmisi..... | 53 |
| 4.2.1. Konstanta Biaya Penghantar Udara..... | 54 |
| 4.2.2. Biaya Rugi Rugi Penghantar Udara | 55 |