

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul : *Studi Tentang Keandalan Sistem Radial Dan Sistem Spindle Pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik.*

Tugas akhir ini merupakan persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana dari Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dapat tersusunnya tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya bukanlah semata-mata hasil kerja keras penulis saja, tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak tak mungkin tugas akhir ini dapat tersusun seperti adanya sekarang ini. Untuk itu penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

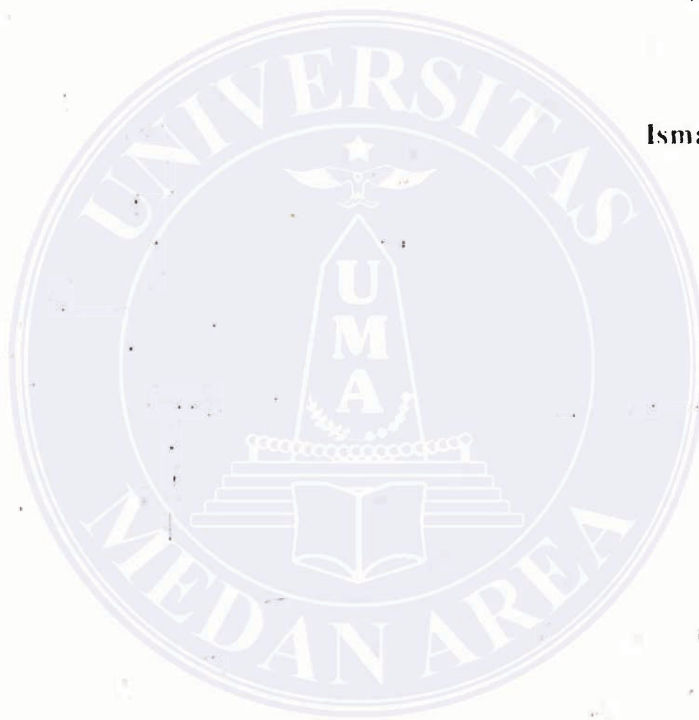
1. Ibu Ir. Maryam Amin, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan seluruh staf serta Dosen Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Bapak Ir. H. Zul Arsil Siregar, sebagai pembimbing I dalam tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. H. Usman Harahap, sebagai pembimbing II yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ayah, Ibu, abang, kakak, serta adik-adik tercinta yang telah ikut memberikan semangat dan dorongan secara moril dan materil, sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.
5. Seluruh rekan mahasiswa dan orang yang tercinta yang telah banyak memberikan masukan-masukan kepada penulis.

Akhir kata penulis menyadari tak ada manusia yang tak khilaf, tak ada gading yang tak retak, begitu juga dengan tugas akhir ini, yang masih banyak kekurangannya. Untuk itu penulis akan berterima kasih atas saran dan kritikan yang membangun agar pada masa mendatang dapat lebih baik lagi. Sebagai penutup semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Medan, Desember 2001

Wassalam

**Ismail Tanjung**



## DAFTAR ISI

|                                              | Halaman |
|----------------------------------------------|---------|
| <b>ABSTRAK</b> .....                         | i       |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                  | ii      |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                      | iv      |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                   | vii     |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                    | viii    |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....               | 1       |
| I.1. Latar Belakang Masalah .....            | 1       |
| I.2. Tujuan Penulisan .....                  | 2       |
| I.3. Batasan Masalah .....                   | 2       |
| I.4. Metoda Cara Pembahasan .....            | 3       |
| I.5. Sistematika Penulisan .....             | 3       |
| <b>BAB II GANGGUAN DALAM PELAYANAN</b> ..... | 5       |
| II.1. Defenisi Gangguan .....                | 5       |
| II.1.1. Gangguan .....                       | 6       |
| II.1.2. Interupsi .....                      | 8       |
| II.2. Penyebab Gangguan .....                | 9       |

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| II.2.1. Komponen-komponen penyebab timbulnya interupsi .....  | 9         |
| II.3. Pemeliharaan .....                                      | 10        |
| II.3.1. Penanggulangan Gangguan .....                         | 11        |
| II.3.2. Laporan Gangguan .....                                | 12        |
| <b>BAB III SISTEM DISTRIBUSI .....</b>                        | <b>13</b> |
| III.1. Sistem Distribusi Primer .....                         | 16        |
| III.2. Sistem Distribusi Sekunder .....                       | 16        |
| III.3. Bentuk Jaringan Distribusi .....                       | 17        |
| III.4. Sistem Distribusi Diatas Tanah Dan Dibawah Tanah ..... | 19        |
| III.4.1. Sistem Radial Sederhana .....                        | 19        |
| III.4.2. Sistem Spindle .....                                 | 21        |
| III.4.3. Sistem Radial Interconnected .....                   | 24        |
| III.4.4. Sistem Rangkaian Loop .....                          | 25        |
| <b>BAB IV KEANDALAN PELAYANAN SISTEM DISTRIBUSI .....</b>     | <b>28</b> |
| IV.1. Sistem Keandalan .....                                  | 28        |
| IV.2. Analisa Keandalan .....                                 | 30        |
| IV.3. Data dan Asumsi-Asumsi .....                            | 33        |

|                                                                     |               |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>BAB V INDEKS KEANDALAN .....</b>                                 | <b>36</b>     |
| V.1. SUTM (Saluran Udara Tegangan Menengah) Sistem Radial .....     | 36            |
| V.2. SKTM (Saluran Kabel Tegangan Menengah) Sistem<br>Spindle ..... | 37            |
| V.3. Contoh Perhitungan .....                                       | 38            |
| V.3.1. Perhitungan Pada SUTM Sistem Radial .....                    | 39            |
| V.3.2. Perhitungan Pada SKTM Sistem Spindle .....                   | 40            |
| V.4. Perhitungan Indeks Keandalan SUTM Sistem Radial .....          | 43            |
| V.5. Perhitungan Indeks Keandalan SKTM Sistem Spindle .....         | 47            |
| <br><b>BAB VI KESIMPULAN .....</b>                                  | <br><b>50</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                               |               |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                          | Halaman |
|----------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1. Sistem Tenaga Listrik.....                   | 7       |
| Gambar 2.2. Sistem Distribusi Radial.....                | 12      |
| Gambar 2.3. Sistem Distribusi Tipe Spindle.....          | 15      |
| Gambar 2.4. Sistem Distribusi Radial Interconnected..... | 17      |
| Gambar 2.5. Sistem Distribusi Tipe Loop.....             | 18      |
| Gambar 4.1. Laju Kegagalan Terhadap Waktu.....           | 29      |
| Gambar 5.1. SUTM Sistem Radian.....                      | 38      |
| Gambar 5.2. Sebagian Dari SKTM Sistem Spindle.....       | 39      |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                           | Halaman |
|-----------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 3.1. Sistem Tenaga Listrik.....                    | 15      |
| Gambar 3.2. Sistem Distribusi Radial .....                | 20      |
| Gambar 3.3. Sistem Distribusi Tipe Spindle.....           | 24      |
| Gambar 3.4. Sistem Distribusi Radial Interconnected ..... | 25      |
| Gambar 3.5. Sistem Distribusi Tipe Loop.....              | 27      |
| Gambar 4.1. Laju Kegagalan Terhadap Waktu.....            | 29      |
| Gambar 5.1. SUTM Sistem Radial .....                      | 38      |
| Gambar 5.2. Sebagian Dari SKTM Sistem Spindle.....        | 39      |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                          | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 4 – 1. Perkiraan Laju Kegagalan Komponen-komponen dari Jaringan Tegangan Menengah distribusi ..... | 33      |
| Tabel 4 – 2. Waktu Operasi Kerja Dalam Pemulihan Pelayanan.....                                          | 34      |
| Tabel 5 – 1. Harga $\bar{d}$ untuk Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) Sistem Radial .....            | 41      |
| Tabel 5 – 2. Harga $\bar{d}$ untuk Saluran Kabel Tegangan Menengah (SKTM) Sistem Spindle .....           | 46      |