

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISA SISTEM DISTRIBUSI DAYA LISTRIK PADA PT. TELKOMSEL BSD-TANGERANG**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Kesarjanaan Strata Satu**



**Disusun Oleh :**

**NAMA : ALIF GHAZALI**

**NIM : 41407010009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCUBUANA**

**2011**

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Bahwa saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Alif Ghazali  
Tempat/tanggal lahir : Jakarta/15 Juni 1990  
NIM : 41407010009  
Fakultas/Jurusan : Teknologi Industri/Teknik Elektro  
Universitas Mercu Buana  
Judul Skripsi : ANALISA SISTEM DISTRIBUSI DAYA  
LISTRIK PADA PT. TELKOMSEL BSD-  
TANGERANG

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang saya buat ini hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan penjiplakan hasil karya orang lain, maka saya siap mempertanggungjawabkan.

Penulis

(Alif Ghazali)

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA SISTEM DISTRIBUSI DAYA LISTRIK PADA**

**PT. TELKOMSEL BSD-TANGERANG**

Nama : Alif Ghazali

NIM : 41407010009

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing

(Ir. Badaruddin, MT)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Progam Studi

(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, atas rahmat dan berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Penulis bersyukur bahwa setelah berupaya keras, berdo'a dan bertawakal kepada ALLAH SWT serta atas bantuan dan dukungan dari semua pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "ANALISA SISTEM DISTRIBUSI DAYA LISTRIK PADA PT. TELKOMSEL BSD-TENGERANG". Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua dan keluarga besar di rumah yang selalu memberikan motivasi, nasihat dan dukungan moril yang kuat
2. Juliana, kekasihku yang selalu ada memberikan motivasi dan semangat untuk mengerjakan penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak **Ir. Badaruddin, MT** selaku pembimbing atas kebesaran hatinya untuk meluangkan waktu dan memberikan banyak bantuan selama penulisan Tugas Akhir ini
4. Bapak **Ir. Yudhi Gunardi, MT** selaku Ketua program studi Teknik Elektro atas dedikasinya yang tinggi.
5. Bapak **Ir. Yudhi Gunardi, MT** selaku koodinator tugas akhir yang bijaksana.
6. Seluruh dosen pengajar jurusan teknik elektro yang telah memberikan ilmunya selama masa perkuliahan.

7. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa/i Teknik Elektro angkatan 2007 Universitas Mercu Buana. “ *Always together and be good friendly forever*”.
8. Alumni Teknik elektro dan keluarga besar KAME yang telah memberikan motivasi
9. Untuk kawan-kawan teknik elektro angkatan 2004, 2005, 2006, 2008, 2009, 2010 yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu!
10. Untuk teman-teman The Jakmania Meruya, yang selalu memberikan pendapat dan saran selama penulisan tugas akhir ini, “*keep Oren*”.
11. B 6132 SBT yang selalu setia menemani kemanapun saya pergi khususnya selama 4 (empat) tahun terakhir.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, semua kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Harapan dari penulis kepada semua pembaca adalah penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan apabila terdapat kesalahan maupu kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini, saya mohon maaf sebesar-besarnya.

Jakarta, Juli 2011

(Penulis)

## DAFTAR ISI

|                                                                                     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| LEMBAR PERNYATAAN .....                                                             | i    |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                                             | ii   |
| ABSTRAK .....                                                                       | iii  |
| KATA PENGANTAR .....                                                                | iv   |
| DAFTAR ISI .....                                                                    | vi   |
| DAFTAR TABEL .....                                                                  | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                                 | xiii |
| <br>BAB I     PENDAHULUAN                                                           |      |
| 1.1   Latar Belakang Masalah .....                                                  | 1    |
| 1.2   Pembatasan Masalah .....                                                      | 2    |
| 1.3   Metode Penelitian .....                                                       | 3    |
| 1.3.1   Metode Observasi .....                                                      | 3    |
| 1.3.2   Metode Interview .....                                                      | 3    |
| 1.3.3   Metode Kepustakaan .....                                                    | 3    |
| 1.4   Tujuan Penelitian .....                                                       | 3    |
| 1.5   Sistematika Penulisan .....                                                   | 4    |
| <br>BAB II    SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI                                            |      |
| 2.1   Sistem Jaringan Distribusi PLN .....                                          | 5    |
| 2.2   Sistem Jaringan Distribusi .....                                              | 7    |
| 2.2.1   Gardu Induk .....                                                           | 7    |
| 2.2.2   Jaringan Distribusi Primer (Jaringan Distribusi<br>Tegangan Menengah) ..... | 7    |

|         |                                         |    |
|---------|-----------------------------------------|----|
| 2.2.2.1 | Jaringan Distribusi Radial .....        | 8  |
| 2.2.2.2 | Jaringan Distribusi Loop .....          | 9  |
| 2.2.2.3 | Jaringan Distribusi Spindel .....       | 10 |
| 2.2.3   | Gardu Hubung Bagi .....                 | 11 |
| 2.2.4   | Gardu Distribusi .....                  | 11 |
| 2.2.5   | Jaringan Distribusi Sekunder .....      | 12 |
| 2.3     | Penghantar .....                        | 12 |
| 2.3.1   | Jenis Penghantar .....                  | 12 |
| 2.3.2   | Kemampuan Hantar Arus .....             | 13 |
| 2.3.3   | Pemilihan Penghantar .....              | 16 |
| 2.4     | Pengaman .....                          | 19 |
| 2.4.1   | Jenis-jenis Pengaman .....              | 19 |
| 2.4.1.1 | Circuit Breaker .....                   | 19 |
| 2.4.1.2 | Miniature Circuit Breaker (MCB) .....   | 19 |
| 2.4.1.3 | Moulded Case Circuit Breaker (MCCB) ... | 20 |
| 2.4.1.4 | Air Circuit Breaker (ACB) .....         | 20 |
| 2.4.1.5 | Sekering (Fuse) .....                   | 21 |
| 2.5     | Proteksi Hubung Singkat .....           | 21 |
| 2.5.1   | Perhitungan Arus Hubung Singkat .....   | 21 |
| 2.5.2   | Busbar/Rel .....                        | 22 |
| 2.6     | Kompensasi Tenaga Listrik .....         | 22 |
| 2.6.1   | Daya Listrik .....                      | 23 |
| 2.6.1.1 | Daya Aktif .....                        | 23 |
| 2.6.1.2 | Daya Kompleks (Daya Nyata) .....        | 24 |
| 2.6.2   | Faktor Daya ( $\cos \phi$ ) .....       | 25 |

## BAB III    PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK

|       |                                                                   |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1   | Umum .....                                                        | 26 |
| 3.2   | Sistem Kelistrikan .....                                          | 27 |
| 3.2.1 | Suplay Daya .....                                                 | 27 |
| 3.3   | Instalasi Penerangan .....                                        | 28 |
| 3.3.1 | Lampu Recessed Mounted (RM) .....                                 | 28 |
| 3.3.2 | Lampu Baret (Baret Lamp) .....                                    | 29 |
| 3.3.3 | Lampu Tabung (Downlight) .....                                    | 29 |
| 3.3.4 | Lampu GMS .....                                                   | 30 |
| 3.3.5 | Lampu Exit (Exit Lamp) .....                                      | 30 |
| 3.3.6 | Lampu Taman .....                                                 | 31 |
| 3.4   | Instalasi Penerangan Gedung PT. Telkomsel .....                   | 31 |
| 3.5   | Instalasi Elevator/Lift .....                                     | 32 |
| 3.5.1 | Rangka Kereta Elevator .....                                      | 32 |
| 3.5.2 | Langit-langit Kereta Elevator/Lift .....                          | 33 |
| 3.5.3 | Pintu Lift dan Pintu Shaft .....                                  | 33 |
| 3.5.4 | Pengaman Lift Pada Saat Sumber Daya Listrik<br>PLN Terputus ..... | 34 |
| 3.6   | Instalasi Listrik Elevator/Lift Pada PT. Telkomsel .....          | 35 |
| 3.7   | Sistem Pendingin Pada PT. Telkomsel .....                         | 36 |
| 3.8   | Sistem Fire Hydrant Pada PT. Telkomsel .....                      | 37 |

## BAB IV ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

|          |                                                 |    |
|----------|-------------------------------------------------|----|
| 4.1      | Umum .....                                      | 39 |
| 4.2      | Data Beban Tersambung .....                     | 40 |
| 4.3      | Perhitungan Kebutuhan Penghantar .....          | 41 |
| 4.3.1    | Gedung Kantor .....                             | 43 |
| 4.3.1.1  | Beban Pendingin Lantai 1 (PP-VAC-1) ....        | 43 |
| 4.3.1.2  | Beban Penerangan Lantai 1 (LP-1) .....          | 45 |
| 4.3.1.3  | Beban Pendingin Lantai 2 (PP-VAC-2) ....        | 47 |
| 4.3.1.4  | Beban Penerangan Lantai 2 (LP-2) .....          | 49 |
| 4.3.1.5  | Beban Pendingin Lantai 3 (PP-VAC-3) ....        | 51 |
| 4.3.1.6  | Beban Penerangan Lantai 3 (LP-3) .....          | 53 |
| 4.3.1.7  | Beban Pendingin Lantai 4 (PP-VAC-4) ....        | 55 |
| 4.3.1.8  | Beban Penerangan Lantai 4 (LP-4) .....          | 57 |
| 4.3.1.9  | Beban Penerangan Lantai Atap<br>(LP-Atap) ..... | 59 |
| 4.3.1.10 | Beban Elevator (PP-Lift) .....                  | 60 |
| 4.3.1.11 | Beban Penerangan Luar Gedung<br>(LP-OL) .....   | 61 |
| 4.3.1.12 | Beban Hydrant .....                             | 62 |
| 4.4      | Penentuan Penghantar .....                      | 63 |
| 4.4.1    | Beban pendingin lantai 1.....                   | 64 |
| 4.4.2    | Beban penerangan lantai 1 .....                 | 65 |
| 4.4.3    | Beban pendingin lantai 2 .....                  | 67 |
| 4.4.4    | Beban penerangan lantai 2 .....                 | 68 |

|               |                                           |    |
|---------------|-------------------------------------------|----|
| 4.4.5         | Beban pendingin lantai 3 .....            | 69 |
| 4.4.6         | Beban penerangan lantai 3 .....           | 70 |
| 4.4.7         | Beban pendingin lantai 4 .....            | 71 |
| 4.4.8         | Beban penerangan lantai 4 .....           | 72 |
| 4.4.9         | Beban penerangan lantai atap .....        | 73 |
| 4.4.10        | Beban elevator .....                      | 74 |
| 4.4.11        | Beban penerangan luar gedung .....        | 74 |
| 4.4.12        | Beban Hydrant .....                       | 76 |
| 4.5           | Pemakaian Pengaman .....                  | 77 |
| 4.5.1         | Evaluasi Pemakaian Pengaman .....         | 78 |
| 4.5.1.1       | Perhitungan Arus Hubung Singkat (Isc) ... | 78 |
| 4.6           | Hasil Perhitungan Daya Beban .....        | 81 |
| BAB V PENUTUP |                                           |    |
| 5.1           | Kesimpulan .....                          | 83 |
| 5.2           | Saran .....                               | 85 |

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Perbandingan Antara Alumunium dan Tembaga .....            | 12 |
| Tabel 2.2 KHA Terus Menerus Kabel Tanah .....                        | 15 |
| Tabel 3.1 Data Lift Passanger PT. Telkomsel .....                    | 35 |
| Tabel 3.2 Beban Pompa Hydrant .....                                  | 38 |
| Tabel 4.1 Beban Pendingin Lantai 1 (PP-VAC-1) .....                  | 43 |
| Tabel 4.2 Luas Penampang Minimum Beban Pendingin Lantai 1 .....      | 44 |
| Tabel 4.3 Grouping Beban Penerangan Lantai 1 .....                   | 45 |
| Tabel 4.4 Luas Penampang Minimum Beban Penerangan Lantai 1 .....     | 46 |
| Tabel 4.5 Beban Pendingin Lantai 2 (PP-VAC-2) .....                  | 47 |
| Tabel 4.6 Luas Penampang Minimum Beban Pendingin Lantai 2 .....      | 48 |
| Tabel 4.7 Grouping Beban Penerangan Lantai 2 .....                   | 49 |
| Tabel 4.8 Luas Penampang Minimum Beban Penerangan Lantai 2 .....     | 50 |
| Tabrl 4.9 Beban Pendingin Lantai 3 (PP-VAC-3) .....                  | 51 |
| Tabel 4.10 Luas Penampang Minimum Beban Pendingin Lantai 3 .....     | 52 |
| Tabel 4.11 Grouping Beban Penerangan Lantai 3 .....                  | 53 |
| Tabel 4.12 Luas Penampang Minimum Beban Penerangan Lantai 3 .....    | 54 |
| Tabrl 4.13 Beban Pendingin Lantai 4 (PP-VAC-4) .....                 | 55 |
| Tabel 4.14 Luas Penampang Minimum Beban Pendingin Lantai 4 .....     | 56 |
| Tabel 4.15 Grouping Beban Penerangan Lantai 4 .....                  | 57 |
| Tabel 4.16 Luas Penampang Minimum Beban Penerangan Lantai 4 .....    | 58 |
| Tabel 4.17 Grouping Beban Penerangan Lantai Atap .....               | 59 |
| Tabel 4.18 Luas Penampang Minimum Beban Penerangan Lantai Atap ..... | 60 |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.19 Beban Elevator/Lift .....                                     | 60 |
| Tabel 4.20 Luas Penampang Minimum Beban Elevator .....                   | 60 |
| Tabel 4.21 Grouping Beban Perangan Luar Gedung .....                     | 61 |
| Tabel 4.22 Luas Penampang Minimum Beban Penerangan Luar Gedung .....     | 62 |
| Tabel 4.23 Beban Hydrant .....                                           | 62 |
| Tabel 4.24 Nilai Penampang Penghantar Minimum yang Tertinggi .....       | 63 |
| Tabel 4.25 Perbandingan Penghantar Minimum dan Penghantar Actual .....   | 64 |
| Tabel 4.26 Jenis Kabel yang digunakan beban pendingin lantai 1 .....     | 65 |
| Tabel 4.27 Jenis Kabel yang digunakan beban penerangan lantai 1.....     | 66 |
| Tabel 4.28 Jenis Kabel yang digunakan beban pendingin lantai 2 .....     | 67 |
| Tabel 4.29 Jenis Kabel yang digunakan beban penerangan lantai 2.....     | 68 |
| Tabel 4.30 Jenis Kabel yang digunakan beban pendingin lantai 3 .....     | 69 |
| Tabel 4.31 Jenis Kabel yang digunakan beban penerangan lantai 3 .....    | 70 |
| Tabel 4.32 Jenis Kabel yang digunakan beban pendingin lantai 4 .....     | 71 |
| Tabel 4.33 Jenis Kabel yang digunakan beban penerangan lantai 4 .....    | 72 |
| Tabel 4.34 Jenis Kabel yang digunakan beban penerangan lantai atap ..... | 73 |
| Tabel 4.35 Jenis Kabel yang digunakan beban elevator.lift .....          | 74 |
| Tabel 4.36 Jenis Kabel yang digunakan beban penerangan luar gedung ..... | 75 |
| Tabel 4.37 Jenis Kabel yang digunakan beban hydrant .....                | 76 |
| Tabel 4.38 Data Transformator 2500 kVA .....                             | 79 |
| Tabel 4.39 Perhitungan Isc tiap panel .....                              | 81 |
| Tabel 4.40 Total beban terpasang PT. TELKOMSEL per panel .....           | 82 |
| Tabel 4.41 Total keseluruhan beban terpasang PT. TELKOMSEL.....          | 82 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Sistem Jaringan Distribusi .....                        | 6  |
| Gambar 2.2 Sistem Jaringan Distribusi Radial .....                 | 8  |
| Gambar 2.3 Sistem Jaringan Distribusi Loop .....                   | 9  |
| Gambar 2.4 Sistem Jaringan Distribusi Spindel .....                | 10 |
| Gambar 2.5 (a) MCB 1 kutub, (b) MCB 2 kutub, (C) MCB 3 kutub ..... | 20 |
| Gambar 3.1 Lampu Recessed Mounted (RM) .....                       | 28 |
| Gambar 3.2 Lampu Baret .....                                       | 29 |
| Gambar 3.3 Lampu Tabung/Lampu Downlight .....                      | 29 |
| Gambar 3.4 Lampu GMS .....                                         | 30 |
| Gambar 3.5 Lampu Exit .....                                        | 30 |
| Gambar 3.6 Lampu Taman .....                                       | 31 |
| Gambar 3.7 Rangka Kereta Elevator .....                            | 32 |
| Gambar 3.8 Ducting .....                                           | 36 |
| Gambar 4.1 Blok Diagram Jalur Trafo Hingga Panel .....             | 78 |