

**STUDI ANALISA SISTEM KELISTRIKAN GARDU  
PELANGGAN TM 20 KV PADA PLAZA ANDALAS DAN  
RAMAYANA PADANG**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata (S-1) Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

**Oleh :**

**Reofaldo Yasmin Akbar**  
**NPM : 2210017111050**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS  
TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS  
BUNG HATTA  
PADANG**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**STUDI ANALISA SISTEM KELISTRIKAN GARDU PELANGGAN TM 20 KV  
PADA PLAZA ANDALAS DAN RAMAYANA PADANG**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan*

*Pendidikan Strata (S-1) Jurusan Teknik Elektro*

*Fakultas Teknologi Industri*

*Universitas Bung Hatta*

**Oleh :**

**Reofaldo Yasmin Akbar**

**NPM : 2210017111050**

**Disetujui Oleh:**

**Pembimbing**

**Ir. Yani Ridal, MT**

**NIK : 910 300 329**

**Diketahui Oleh**

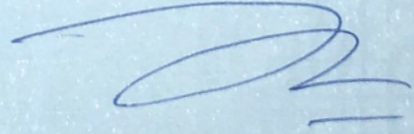
**Fakultas Teknologi Industri**

**Dekan,**

  
**Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT**  
**NIK : 990 500 496**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Ketua,**

  
**Ir. Arzul, MT**  
**NIK : 941 100 396**



**LEMBARAN PENGUJI**

**STUDI ANALISA SISTEM KELISTRIKAN GARDU PELANGGAN TM 20 KV  
PADA PLAZA ANDALAS DAN RAMAYANA PADANG**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Reofaldo Yasmin Akbar**  
**NPM : 2210017111050**

**Dipertahankan di depan penguji Skripsi**  
**Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro**  
**Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang**  
**Hari : Sabtu, Tanggal : 20 Januari 2024**

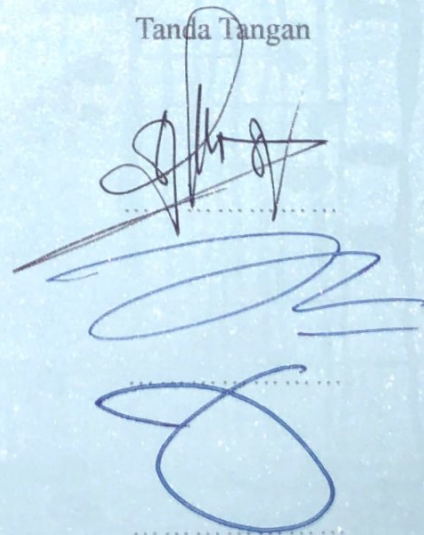
No Nama

Tanda Tangan

1. Ir. Yani Ridal., MT  
(Ketua dan Penguji)

2. Ir. Arzul., MT  
(Penguji)

3. Dr. Ir. Indra Nisja., M.Sc.  
(Penguji)



## HALAMAN PERSEMBAHAN



**“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).**

**Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.” (Q.S. AL-Insyirah : 6-8)**

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi tepat waktu. Dan shalawat serta salam selalu tucurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Sebagai ungkapan terimakasih dan syukur, skripsi ini penulis persembahkan untuk:

❖ Orang tua tercinta

Ayah dan ibu, Saya berharap tuhan selalu memberikanmu kesehatan dan umur yang panjang sehingga disaat saya sukses nanti engkau bisa hidup lebih baik dan tidak seperti sekarang yang hanya berjuang dengan susah payah demi mewujudkan semua keinginan anak-anakmu. Terima kasih karena selalu menjaga dalam doa- doa ayah dan ibu serta selalu membiarkan saya mengejar impian saya apa pun itu. Skripsi ini saya persembahkan untuk ayah dan ibu yang telah mengisi dunia saya dengan begitu banyak kebahagiaan. Terima kasih atas semua cinta yang telah ayah dan ibu berikan kepada saya.

❖ Dosen pembimbing (Bapak Ir. Yani Ridal., MT)

Terimakasih yang tak terhingga untuk bapak Ir. Yani Ridal., MT. selaku dosen pembimbing skripsi. Bapak yang telah memberikan banyak ilmu dan dengan sabar membimbing saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Tanpa bantuan bapak

mungkin saya tidak bisa menyelesaikan skripsi ini. Saya sangat bersyukur menjadi salah satu mahasiswa bimbingan bapak, Semoga Tuhan selalu memberikan kesehatan dan mempermudah segala urusan bapak.

❖ Dosen Teknik Elektro Universitas Bung Hatta

Terimakasih untuk seluruh dosen Teknik Elektro Universitas Bung Hatta, ibu Ir. Arnita, M.T, bapak Ir. Arzul, M.T, bapak Ir. Cahayahati, M.T, bapak Dr. Ir. Hidayat, MT, IPM, bapak Dr. Ir. Ija Darmana, bapak Dr. Ir. Indra Nisja, M.sc, MT, IPM., bapak Mirzazoni, S.T, M.T bapak Ir. Eddy Soesilo, M.Eng dan bapak Ir. Yani Ridal, MT. Terimakasih untuk ilmu, nasehat, serta bimbingannya selama saya mengikuti perkuliahan di Universitas Bung Hatta.

❖ Kelas mandiri teknik elektro 2022

Sukses buat kita semua teman-teman kelas mandiri teknik elektro 2022, terima kasih sudah mengisi dan saling membantu selama 3 semester bersama-sama. Meskipun kita belum saling bertemu, namun seiring dengan waktu dan nasib seperjuangan yang sama, kita saling membantu, memberikan dukungan, mendoakan dan peduli satu sama lain. Terimakasih keluarga “kelas mandiri teknik elektro 2022”.

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul “*Studi Analisa Sistem Kelistrikan Gardu Pelanggan TM 20 kV Pada Plaza Andalas dan Ramayana Padang*” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 20 Januari 2024



Reofaldo Yasmin Akbar  
NPM : 2210017111050

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “*STUDI ANALISA SISTEM KELISTRIKAN GRADU PELANGGAN TM 20 KV PADA PLAZA ANDALAS DAN RAMAYANA PADANG*”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- Bapak Ir. Yani Ridal, MT (Pembimbing )

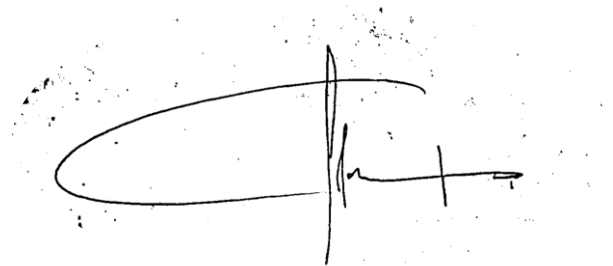
Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Kepada kedua Orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita dan harapan.
2. Ibuk Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT selaku dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Arzul, MT. selaku ketua Jurusan Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Eddy Soesilo, M.Eng selaku Penasehat Akademis.
5. Bapak Mirza Zoni, ST. MT. selaku dosen pembimbing dalam pembuatan laporan prposal skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi

6. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
7. Teman-teman yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 20 Januari 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized loop on the left and a vertical line with a horizontal crossbar on the right.

Reofaldo Yasmin Akbar



## ABSTRAK

Gedung Plaza Andalas terdapat 2 unit gardu distribusi 1 unit gardu distribusi Plaza Andalas dan 1 unit gardu distribusi Ramayana. gardu distribusi Plaza Andalas daya masuk dari PT PLN (Persero) 2770 kVA, menggunakan transformator kapasitas 3000 kVA berdasarkan perhitungan total daya terpasang 2411,31 kVA pembebanan transformator 80,38 %. gardu distribusi Ramayana daya masuk dari PT PLN (Persero) 1730 kVA, menggunakan transformator kapasitas 2000 kVA berdasarkan perhitungan total daya terpasang 1692,2 kVA pembebanan transformator 84,61 %. rating pengaman MCCB pada tiap penyulang disesuaikan menurut PUIL 2011 yaitu tidak boleh kecil dari Arus nominal. menurut PUIL 2011 drop tegangan tidak boleh kurang dari 5% dan lebih dari 10 % dari perhitungan drop tegangan paling tinggi pada gardu distribusi Plaza Andalas adalah saluran transformator – PUTR sebesar 1,4063 Volt dengan persentase drop tegangan 0,37 %. dari perhitungan drop tegangan tertinggi pada gardu distribusi Ramayana adalah saluran PKG – PUTR sebesar 1,500 Volt dengan persentase drop tegangan 0,394 %. berdasarkan perhitungan rugi-rugi daya paling tinggi pada gardu distribusi Plaza Andalas adalah saluran transformator – PUTR sebesar 12923,42 Watt dengan persentase rugi-rugi daya losses 0,478 %. berdasarkan perhitungan rugi-rugi daya paling tinggi pada gardu distribusi Ramayana adalah saluran PKG – PUTR menurut perhitungan sebesar 13313,08 Watt dengan persentase losses 0,924 %.

***Kata Kunci*** : *losses, drop tegangan, arus nominal, rating pengaman*

## ABSTRACT

The Plaza Andalas building has 2 units of distribution substations, 1 unit of the Plaza Andalas distribution substation and 1 unit of the Ramayana distribution substation. The Plaza Andalas distribution substation has an incoming power of 2770 kVA from PT PLN (Persero), using a transformer with a capacity of 3000 kVA based on the calculation of the total installed power of 2411,31 kVA with a transformer loading of 80,38%. The Ramayana distribution substation has an incoming power of 1730 kVA from PT PLN (Persero), using a transformer with a capacity of 2000 kVA based on the calculation of the total installed power of 1692,2 kVA, with a transformer loading of 84,61%. The MCCB safety rating on each feeder is adjusted according to PUIL 2011, namely that it must not be less than the nominal current. According to PUIL 2011, the voltage drop should not be less than 5% and more than 10%. The highest calculated voltage drop at the Plaza Andalas distribution substation is the PUTR transformer line of 1,4063 volts with a voltage drop percentage of 0,37%. From the calculation, the highest voltage drop at the Ramayana distribution substation is the PKG – PUTR channel of 1,500 Volts with a voltage drop percentage of 0,394%. Based on calculations, the highest loss at the Plaza Andalas distribution substation is the transformer - PUTR channel of 12923,42 Watts with a loss percentage of 0,478%. Based on calculations, the highest loss at the Ramayana distribution substation is the PKG – PUTR channel according to calculations of 13313,08 Watts with a loss percentage of 0,924%.

***Keywords*** : *Drop Voltage, Losses, Safety rating, Nominal Current*

## DAFTAR ISI

### COVER

|   |             |
|---|-------------|
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>                        | <b>i</b>    |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>                 | <b>iii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                              | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                    | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                 | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                               | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                               | <b>xiii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                           | <b>I-1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang Masalah.....                         | I-1         |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                               | I-3         |
| 1.3 Batasan Masalah.....                                | I-4         |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                              | I-4         |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                             | I-5         |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                          | I-5         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                     | <b>II-7</b> |
| 2.1 Tinjauan Penelitian.....                            | II-7        |
| 2.2 Landasan Teori .....                                | II-9        |
| 2.2.1 Sistem Kelistrikan.....                           | II-9        |
| 2.2.1.1 Sistem Kelistrikan Radial .....                 | II-10       |
| 2.2.1.2 Sistem Kelistrikan Loop .....                   | II-12       |
| 2.2.2 Bagian-bagian sitem Sistem Kelistrikan Gardu..... | II-13       |
| 2.2.3 Gardu Induk .....                                 | II-13       |
| 2.2.4 Gardu Distribusi.....                             | II-16       |
| 2.2.4.1 Standar Tata-letak (lay-out).....               | II-20       |
| 2.2.4.2 Kontruksi Instalasi Gardu Beton.....            | II-22       |
| 2.2.4.3 Pemasangan Instalasi .....                      | II-23       |
| 2.2.4.4 Pengabungan Instalasi SKTM degan Kubikel .....  | II-25       |
| 2.2.4.4 Instalasi Transformator Distribusi.....         | II-25       |

|  |               |
|--|---------------|
| 2.2.5 Panel-panel dan komponen.....  | II-28         |
| 2.2.5.1 Panel Utama Tegangan Menengah.....                                 | II-28         |
| 2.2.5.2 Kubikel.....   | II-30         |
| 2.2.5.3 Pemutus Tenaga .....   | II-30         |
| 2.2.5.4 Transformator.....   | II-33         |
| 2.2.5.5 Genset (Generator Set).....  | II-35         |
| 2.2.5.6 ATS dan AMF .....  | II-38         |
| 2.2.5.7 Panel Utama Tegangan Rendah .....                                  | II-40         |
| 2.2.5.8 Kapasitor Bank.....  | II-42         |
| 2.2.5.9 Surge Arrester .....   | II-43         |
| 2.2.5.10 Pemutus Tenaga Pada Panel Utama Tegangan Rendah .....             | II-45         |
| 2.2.6 Kabel listrik .....  | II-50         |
| 2.2.7 Pengelompokan Beban .....  | II-55         |
| 2.2.8 Klarifikasi Daya Listrik .....                                       | II-56         |
| 2.2.9 Faktor Daya .....  | II-57         |
| 2.2.10 Drop Tegangan dan Rugi-Rugi Daya.....                               | II-60         |
| 2.2.11 Energi listrik.....   | II-61         |
| 2.2.12 Arus Rating.....  | II-61         |
| 2.2.13 Penampang kabel .....   | II-62         |
| 2.2.14 Grounding System .....  | II-63         |
| 2.3 Hipotesis.....   | II-63         |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                     | <b>III-65</b> |
| 3.1 Metode Penelitian.....   | III-65        |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....  | III-65        |
| 3.3 Alur Penelitian.....   | III-66        |
| 3.4 Deskripsi sistem Analisis .....  | III-71        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>                         | <b>IV-72</b>  |
| 4.1 Deskripsi Penelitian.....  | IV-72         |
| 4.2 Pengumpulan Data .....   | IV-73         |
| 4.3 Perhitungan Eksisting Gardu Distribusi Plaza Andalas dan Ramayana..... | IV-87         |
| 4.3.1 Perhitungan Arus Nominal dan Arus Rating .....                       | IV-87         |

|   |              |
|---|--------------|
| 4.3.2 Perhitungan Drop Tegangan .....             | IV-101       |
| 4.3.3 Perhitungan Rugi - rugi Daya .....          | IV-111       |
| 4.4 Analisa .....                                 | IV-120       |
| 4.4.1 Pembebanan .....                            | IV-120       |
| 4.4.2 Rating Pengaman .....                       | IV-121       |
| 4.4.3 Drop tegangan.....                          | IV-125       |
| 4.4.4 Rugi-rugi daya .....                        | IV-126       |
| 4.4.5 Preview rekomendasi system kelistrikan..... | IV-127       |
| <b>BAB V Kesimpulan dan Saran .....</b>           | <b>V-129</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                               | V-129        |
| 5.2 Saran.....                                    | V-131        |

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

|   |        |
|---|--------|
| Gambar 2.1 Sistem Kelistrikan Radial.....               | II-11  |
| Gambar 2.2 Sistem kelistrikan loop.....                 | II-12  |
| Gambar 2.3 Gardu Induk .....                            | II-14  |
| Gambar 2.4 Gardu Tiang.....                             | II-19  |
| Gambar 2.5 Gardu Beton PLN.....                         | II-20  |
| Gambar 2.6 Layout Gardu Beton.....                      | II-21  |
| Gambar 2.7 PUTM (Panel Utama Tegangan Menengah) .....   | II-28  |
| Gambar 2.8 Kubikel.....                                 | II-30  |
| Gambar 2.9 Load Break Switch (LBS).....                 | II-32  |
| Gambar 2.10 Genset 500 kVA Silent Doosan DP158LD.....   | II-37  |
| Gambar 2.11 Panel ATS/AMF .....                         | II-40  |
| Gambar 2.12 PUTR (PanelUtama Tegangan Rendah).....      | II-42  |
| Gambar 2.13 Kapasitor Bank.....                         | II-43  |
| Gambar 2.14 Surge Arester .....                         | II-44  |
| Gambar 2.15 MCB (Miniature Circuit Breaker).....        | II-45  |
| Gambar 2.16 MCCB (Miniature Case Circuit Breaker .....  | II-47  |
| Gambar 2.17 ACB (Air Circuit Breaker).....              | II-49  |
| Gambar 2.18 Bagian kabel listrik .....                  | II-52  |
| Gambar 2.19 kabel N2XSY dan NA2XSY.....                 | II-52  |
| Gambar 2.20 Kabel NYFGbY .....                          | II-53  |
| Gambar 2.21 Kabel NYY.....                              | II-54  |
| Gambar 2.22 Segitiga Daya .....                         | II-58  |
| Gambar 2.23 Gambar Sistem Grounding.....                | II-63  |
| Gambar 3.1 Langkah-langkah pelaksanaan penelitian ..... | III-67 |
| Gambar 3.2 SLD Gardu Pelanggan TM 20 KV .....           | III-68 |
| Gambar 4.1 Lokasi gedung Plaza Andalas Padang.....      | IV-72  |
| Gambar 4.2 Amper meter Panel Utama Plaza Andalas.....   | IV-77  |

|  |        |
|--|--------|
| Gambar 4.3 Amper meter Panel Utama Ramayana .....                          | IV-81  |
| Gambar 4.4 Single Line Diagram gardu distribusi Plaza Andalas Padang ..... | IV-82  |
| Gambar 4.5 Denah area gardu distribusi Plaza Andalas .....                 | IV-84  |
| Gambar 4.6 Single Line Diagram gardu distribusi Ramayana Padang.....       | IV-85  |
| Gambar 4.7 Denah area gardu distribusi Plaza Andalas .....                 | IV-86  |
| Gambar 4.8 Rekomendasi system kelistrikan.....                             | IV-127 |

## DAFTAR TABEL

|   |        |
|---|--------|
| Tabel 2.1 Jenis penghantar pembumian .....  | II-27  |
| Tabel 2.2 Kemampuan daya trafo .....  | II-34  |
| Tabel 2.3 Kemampuan Daya Genset.....  | II-37  |
| Tabel 2.4 Kemampuan tegangan Surge Arester .....  | II-44  |
| Tabel 2.5 Rating MCB 1 phasa dan 3 Phasa .....  | II-46  |
| Tabel 2.6 Rating MCCB 3 Phasa .....   | II-48  |
| Tabel 2.7 Rating ACB 3 Phasa.....   | II-49  |
| Tabel 2.8 Kabel N2XSY dan NA2XSY .....  | II-53  |
| Tabel 2.9 Kabel NYFGbY .....  | II-53  |
| Tabel 2.10 Kabel NYY.....   | II-54  |
| Tabel 2.11 Sistem Satu Phasa Pelanggan Tegangan Rendah 220 V (VA).....  | II-56  |
| Tabel 2.12 Tabel Daya Sistem Tiga Phasa Pelanggan Tegangan Rendah 380 V (VA)<br>.....                         | II-57  |
| Tabel 2.13 Tabel Daya Sistem Tiga Phasa Pelanggan Tegangan Menengah 20 KV<br>(KVA) .....                      | II-57  |
| Tabel 4.1 Data kabel transformator distribusi 20 kV/0.4 kV gardu distribusi Plaza<br>Andalas .....            | IV-74  |
| Tabel 4.2 Data kabel penyulang system 20 kV sisi 0.4 kV gardu distribusi Plaza<br>Andalas Padang .....        | IV-75  |
| Tabel 4.3 Data kabel generator set Plaza Andalas Padang.....  | IV-78  |
| Tabel 4.4 Data kabel transformator distribusi 20 kV/0.4 kV gardu distribusi<br>Ramayana .....                 | IV-78  |
| Tabel 4.5 Data kabel transformator distribusi 20 kV/0.4 kV gardu distribusi<br>Ramayana .....                 | IV-79  |
| Tabel 4.6 Data kabel generator set Ramayana .....   | IV-81  |
| Tabel 4.7 Rekapitulasi drop tegangan pada eksisting system kelistrikan gardu<br>distribusi Plaza Andalas..... | IV-110 |

|  |        |
|--|--------|
| Tabel 4.8 Rekapitulasi drop tegangan pada eksisting system kelistrikan gardu distribusi Ramayana .....             | IV-110 |
| Tabel 4.9 Rekapitulasi rugi-rugi daya pada eksisting system kelistrikan gardu distribusi Plaza Andalas.....        | IV-119 |
| Tabel 4.10 Rekapitulasi rugi-rugi daya pada eksisting system kelistrikan gardu distribusi Ramayana.....            | IV-120 |
| Tabel 4.11 Tabel rekapitulasi perbandingan hasil perhitungan penentuan LBS pada Cubicle Gardu Plaza Andalas.....   | IV-122 |
| Tabel 4.12 Tabel rekapitulasi perbandingan hasil perhitungan penentuan ACB pada Gardu Plaza Andalas .....          | IV-122 |
| Tabel 4.13 Tabel rekapitulasi perbandingan hasil perhitungan penentuan MCCB pada Genset Plaza Andalas .....        | IV-122 |
| Tabel 4.14 Tabel rekapitulasi perbandingan hasil perhitungan penentuan MCCB penyulang pada PUTR Plaza Andalas..... | IV-122 |
| Tabel 4.15 Tabel rekapitulasi perbandingan hasil perhitungan penentuan LBS pada Cubicle Gardu Ramayana .....       | IV-124 |
| Tabel 4.16 Tabel rekapitulasi perbandingan hasil perhitungan penentuan ACB pada Gardu Ramayana.....                | IV-124 |
| Tabel 4.17 Tabel rekapitulasi perbandingan hasil perhitungan penentuan MCCB pada Genset Ramayana.....              | IV-124 |
| Tabel 4.18 Tabel rekapitulasi perbandingan hasil perhitungan penentuan MCCB penyulang pada PUTR Ramayana .....     | IV-125 |