

SKRIPSI

**STUDI ANALISIS RUGI-RUGI DAYA AKIBAT BEBAN TAK
SEIMBANG PADA SISTEM DISTRIBUSI 20 kV PENYULANG
GARDU INDUK PAUH LIMO**

Oleh :

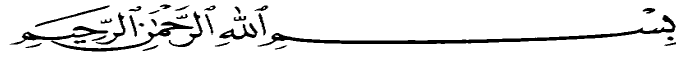
FACHRY RAMADHAN

NPM : 1610017111022



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA PADANG
2021**

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul ***“Studi Analisis Rugi- rugi Daya Akibat Beban Tak Seimbang Pada Sistem Distribusi 20 kV Penyulang Gardu Induk Pauh Limo”***. 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 terimakasih kepada :

- Bapak Dr. Ir. Ija Darmana, M.T, IPM. (Pembimbing I)
- Bapak Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc. (Pembimbing II)

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga skripsi 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, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Yani Ridal, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Yani Ridal, M.T selaku Penasehat Akademis.
5. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.

6. Teman-teman 16'Kirchoff 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, Maret 2021

Fachry Ramadhan

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Data Transformator 60 MVA.....	IV-30
Tabel 4.2.	Jenis dan panjang penghantar yang digunakan.....	IV-30
Tabel 4.3.	Data beban puncak.....	IV-31
Tabel 4.4.	Hasil Perhitungan Ketidakseimbangan Beban F. Kuranji.....	IV-32
Tabel 4.5.	Hasil Perhitungan Losses F. Kuranji.....	IV-34
Tabel 4.6.	Hasil Perhitungan Drop Tegangan F. Kuranji.....	IV-37
Tabel 4.7.	Hasil Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Kuranji.....	IV-39
Tabel 4.8.	Hasil Perhitungan Ketidakseimbangan Beban F. Koto Tingga..	IV-40
Tabel 4.9.	Hasil Perhitungan Losses F. Koto Tingga.....	IV-42
Tabel 4.10.	Hasil Perhitungan Drop Tegangan F. Koto Tingga.....	IV-45
Tabel 4.11.	Hasil Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Koto Tingga.....	IV-47
Tabel 4.12.	Hasil Perhitungan Ketidakseimbangan Beban F. BLK1.....	IV-49
Tabel 4.13.	Hasil Perhitungan Losses F. BLK1.....	IV-51
Tabel 4.14.	Hasil Perhitungan Drop Tegangan F. BLK1.....	IV-54
Tabel 4.15.	Hasil Perhitungan Rugi Energi Listrik F. BLK1.....	IV-56
Tabel 4.16.	Hasil Perhitungan Ketidakseimbangan Beban F. Lubuk Peraku	IV-57
Tabel 4.17.	Hasil Perhitungan Losses F. Lubuk Peraku.....	IV-59
Tabel 4.18.	Hasil Perhitungan Drop Tegangan F. Lubuk Peraku.....	IV-62
Tabel 4.19.	Hasil Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Lubuk Peraku.....	IV-64
Tabel 4.20.	Hasil Perhitungan Ketidakseimbangan Beban F. Limau Manis.	IV-65
Tabel 4.21.	Hasil Perhitungan Losses F. Limau Manis.....	IV-67
Tabel 4.22.	Hasil Perhitungan Drop Tegangan F. Limau Manis.....	IV-70
Tabel 4.23.	Hasil Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Limau Manis.....	IV-72
Tabel 4.24.	Hasil Perhitungan Ketidakseimbangan Beban F. Unand.....	IV-73
Tabel 4.25.	Hasil Perhitungan Losses F. Unand.....	IV-75
Tabel 4.26.	Hasil Perhitungan Drop Tegangan F. Unand.....	IV-78
Tabel 4.27.	Hasil Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Unand.....	IV-80
Tabel 4.28.	Hasil Perhitungan Ketidakseimbangan Beban F. Belimbing.....	IV-81

Tabel 4.29. Hasil Perhitungan Losses F. Belimbing.....	IV-83
Tabel 4.30. Hasil Perhitungan Drop Tegangan F. Belimbing.....	IV-86
Tabel 4.31. Hasil Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Belimbing.....	IV-88
Tabel 4.32. Hasil Perhitungan Ketidakseimbangan Beban F. Anduring.....	IV-89
Tabel 4.33. Hasil Perhitungan Losses F. Anduring.....	IV-91
Tabel 4.34. Hasil Perhitungan Drop Tegangan F. Anduring.....	IV-94
Tabel 4.35. Hasil Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Anduring.....	IV-96

DAFTAR ISI

COVER	
LEMBARAN PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	i
INTISARI	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Tujuan Penelitian	I-2
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Penelitian	II-4
2.2. Sistem Jaringan Distribusi Tenaga Listrik	II-8
2.2.1. Umum	II-8
2.2.1.1. Sistem jaringan distribusi primer	II-10
2.2.1.2. Sistem Jaringan Distribusi Sekunder	II-11
2.3. Konfigurasi Jaringan Distribusi Primer	II-11
2.3.1. Sistem Distribusi Primer Tipe Radial	II-12
2.3.2. Sistem Distribusi Primer Tipe Lingkar (loop/ring)	II-13
2.3.3. Sistem Jaringan Distribusi Primer Tipe Spindel	II-14
2.3.4. Sistem Jaringan Distribusi Primer Tipe Gugus/mesh	II-16
2.4. Transformator	II-17
2.4.1. Beban Penuh Transformator	II-17
2.4.2. Efisiensi Transformator	II-18

2.5. Keadaan Seimbang dan Tak Seimbang	II-18
2.6. Pengertian Rugi-Rugi Daya Listrik	II-19
2.7. Impedansi Saluran	II-19
2.7.1. Resistansi	II-20
2.7.2. Reaktansi	II-20
2.8. Ketidakseimbangan Beban Pada Jaringan Distribusi	II-20
2.9. Rugi-Rugi Daya Pada Jaringan Distribusi	II-21
2.10. Drop Tegangan	II-22
2.11. Energi listrik	II-23
2.12. Hipotesis	II-24
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Alat Penelitian dan Bahan Penelitian	III-26
3.2. Alur Penelitian	III-26
3.3. Deskripsi Sistem dan Analisis	III-29
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1. Perhitungan Pada Feeder Kuranji	IV-31
4.1.1. Perhitungan ketidakseimbangan beban F. Kuranji	IV-31
4.1.2. Perhitungan Nilai R,X dan Z F. Kuranji	IV-33
4.1.3. Perhitungan Losses F. Kuranji	IV-33
4.1.4. Perhitungan Drop Tegangan F. Kuranji	IV-35
4.1.5. Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Kuranji	IV-38
4.2. Perhitungan Pada Feeder Koto Tinggi	IV-40
4.2.1. Perhitungan ketidakseimbangan beban F. Koto Tinggi	IV-40
4.2.2. Perhitungan Nilai R,X dan Z F. Koto Tinggi	IV-41
4.2.3. Perhitungan Losses F. Koto Tinggi	IV-42
4.2.4. Perhitungan Drop Tegangan F. Koto Tinggi	IV-43
4.2.5. Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Koto Tinggi	IV-46
4.3. Perhitungan Pada Feeder BLK1	IV-48
4.3.1. Perhitungan ketidakseimbangan beban F. BLK1	IV-48

4.3.2. Perhitungan Nilai R,X dan Z F. BLK1	IV-50
4.3.3. Perhitungan Losses F. BLK1	IV-50
4.3.4. Perhitungan Drop Tegangan F. BLK1	IV-52
4.3.5. Perhitungan Rugi Energi Listrik F. BLK1	IV-54
4.4. Perhitungan Pada Feeder Lubuk Paraku	IV-56
4.4.1. Perhitungan ketidakseimbangan beban F. Lubuk Paraku	IV-56
4.4.2. Perhitungan Nilai R,X dan Z F. Lubuk Paraku	IV-58
4.4.3. Perhitungan Losses F. Lubuk Paraku	IV-58
4.4.4. Perhitungan Drop Tegangan F. Lubuk Paraku	IV-60
4.4.5. Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Lubuk Paraku.	IV-62
4.5. Perhitungan Pada Feeder Limau Manis	IV-64
4.5.1. Perhitungan ketidakseimbangan beban F. Limau Manis	IV-64
4.5.2. Perhitungan Nilai R,X dan Z F. Limau Manis	IV-66
4.5.3. Perhitungan Losses F. Limau Manis	IV-66
4.5.4. Perhitungan Drop Tegangan F. Limau Manis	IV-68
4.5.5. Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Limau Manis	IV-70
4.6. Perhitungan Pada Feeder Unand	IV-73
4.6.1. Perhitungan ketidakseimbangan beban F. Unand	IV-73
4.6.2. Perhitungan Nilai R,X dan Z F. Unand	IV-74
4.6.3. Perhitungan Losses F. Unand	IV-75
4.6.4. Perhitungan Drop Tegangan F. Unand	IV-76
4.6.5. Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Unand	IV-79
4.7. Perhitungan Pada Feeder Belimbing	IV-81
4.7.1. Perhitungan ketidakseimbangan beban F. Belimbing	IV-81
4.7.2. Perhitungan Nilai R,X dan Z F. Belimbing	IV-82
4.7.3. Perhitungan Losses F. Belimbing	IV-83
4.7.4. Perhitungan Drop Tegangan F. Belimbing	IV-84
4.7.5. Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Belimbing	IV-87
4.8. Perhitungan Pada Feeder Anduring	IV-89
4.8.1. Perhitungan ketidakseimbangan beban F. Anduring	IV-89
4.8.2. Perhitungan Nilai R,X dan Z F. Anduring	IV-90

4.8.3. Perhitungan Losses F. Anduring	IV-91
4.8.4. Perhitungan Drop Tegangan F. Anduring	IV-92
4.8.5. Perhitungan Rugi Energi Listrik F. Anduring	IV-95
4.9 Analisa	IV-97
4.9.1. Feeder Kuranji	IV-97
4.9.2. Feeder Koto Tinggi	IV-97
4.9.3. Feeder BLK1	IV-98
4.9.4. Feeder Lubuk Peraku	IV-99
4.9.5. Feeder Limau Manis	IV-100
4.9.6. Feeder Unand	IV-100
4.9.7. Feeder Belimbing	IV-101
4.9.8. Feeder Anduring	IV-102

BAB 5 KESIMPULAN&SARAN

5.1. Kesimpulan	V-104
5.2. Saran	V-104

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN