

**ANALISIS RUGI - RUGI DAYA DAN BIAYA PADA SALURAN
TRANSMISI 150 KV DARI GARDU INDUK KERAMASAN KE GARDU
INDUK SIMPANG TIGA INDRALAYA**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapat Gelar Sarjana
Program Strata- 1 Di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

HAIRUDIN PRAKARSYAH

NRP: 132015102

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2019

SKRIPSI

**Analisa Rugi – rugi Daya dan Biaya Pada Saluran Transmisi 150 KV di Gardu Induk
Kramasan ke Gardu Induk Simpang Tiga Indralaya**



Dipersiapkan dan Disusun Oleh

Nama Hairudin Prakarsyah

NIM 132015102

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 22 bulan agustus tahun 2019

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Nama Wiwin A. Oktaviani, ST., M.Sc
NIDN 0002107302

Penguji 1

Nama Ir. Dedy Hermanto, MT.
NIDN 0201116001

Pembimbing 2

Nama Taufik Barlian, ST., M.Eng
NIDN 0218017202

Penguji 2

Nama Ir. Eliza, MT.
NIDN 0209026201

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

Nama Dr. Ir. Kky Ahmad Roni, MT.
NIDN 02270774004

Nama Taufik Barlian, ST., M.Eng.
NIDN 0218017202

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : Hairudin Prakarsyah

Tempat Tanggal Lahir: Terusan Menang, 01 Desember 1998

NIM : 132015102

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian/makalah saya yang berjudul "**Analisis Rugi – rugi Daya dan Biaya Pada Saluran Transmisi 150 KV Dari Gardu Induk Keramasan ke Gardu Induk Simpang Tiga Indralaya**".

Bebas dari plagiat dan bukan hasil karya orang lain.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari makalah dan karya ilmiah dari hasil-hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiat, saya yang bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan dipergunakan dengan semestinya

Palembang, 11 Agustus 2019
Yang membuat pernyataan



Hairudin Prakarsyah

MOTTO

MOTTO :

**Tetap jaga senyummu karna senyum adalah sebuah lengkung yang bisa
meluruskan banyak hal**

Never Give Up

Barang siapa yang bersungguh sungguh pasti akan berhasil

ABSTRAK

Saluran jaringan transmisi 150 KV merupakan suatu penghantar energi listrik yang bertegangan tinggi, untuk di transfer energi listriknya ke daerah jaringan distribusi dan akan dimanfaatkan untuk penggunaannya ke pembagi di sistem jaringan listrik lainnya. Dari jaringan transmisi tersebut timbul suatu Rugi – rugi daya disebabkan fasilitas pembagian kawat konduktor yang cukup jauh jaraknya, sehingga menimbulkan suatu nilai Resistansi sangat besar didalam Ω /KM penghantarnya. Kemudian dari besarnya nilai Resistansi inilah akan menimbulkan Rugi – rugi daya per kWh dan juga rugi Biaya yang sangat besar. Perhitungan dilakukan dengan mengumpulkan data beban puncak pada bulan Juni 2019 di Gardu Induk Keramasan ke Gardu Induk Simpang Tiga Indralaya. Jarak antar saluran transmisi sepanjang 22,6 KM dengan nilai Resistansi 0,137 Ω /KM. Sebagai hasil perhitungan di bulan Juni 2019 didapati Rugi – rugi daya sebesar 479,933 kWh akibat daya yang hilang pihak penyedia Listrik PT. PLN (Persero) mengalami kerugian Biaya sebesar Rp. 564.881,441 Juta.

Kata Kunci : Gardu Induk, Transmisi, Resistansi, Rugi daya, Rugi Biaya

ABSTRACT

150 KV transmission network channel is a conduit of high-voltage electrical energy, for the electrical energy is transferred to the area of the distribution network and will be used for its use to the divider in other electricity network systems. From the transmission network arises a power loss caused by the distribution of the conductor wire which is quite far away, giving rise to a very large Resistance value in Ω / KM of the conductor. Then from the large value of this Resistance will cause losses - power loss per person and also a very large cost loss. The calculation is done by collecting peak load data in June 2019 at the Keramasan substation to the Indralaya Simpang Tiga substation. The distance between transmission lines is 22.6 KM with a Resistance value of 0.137 Ω / KM. As a result of calculations in June 2019, there were power losses of 479,933 kWh due to power losses from the electricity provider PT. PLN (Persero) suffered a loss of Rp. 564,881,441 Million.

Keywords: Main Station, Transmission, Resistance, Power Loss, Cost Loss

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin, Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya akhirnya penulisan Skripsi ini dapat di selesaikan dengan baik. Shalawat serta salam mudah-mudahan tetap selalu dilimpahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan pengikut-Nya.

Skripsi yang berjudul “**Analisis Rugi – rugi Daya dan Biaya Pada Saluran Transmisi 150 KV Dari Gardu Induk Keramasan Ke Gardu Induk Simpang Tiga Indralaya**”. Penyusunan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar S-1 atau Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, pengarah, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibuk **Wiwin A.Oktaviani, ST, M.Sc.** Selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak **Taufik Barlian, ST, M.Eng.** Selaku Dosen Pembimbing II

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi, yaitu :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Taufik Barlian, ST, M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Feby Ardianto, ST, M.Cs. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Ibu IR. Eliza, ST.M.T. Selaku dosen pembimbing akademik.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang.

7. Ayahku Salim Wahid dan Ibuku tercinta Asna Diah yang tak kenal lelah memberiku doa dan dukungan baik moril maupun materil.
8. Dan Saudara kandungku Ria Anggraini, Dini Perwanti, Dian Permatasari, Ulpa Aprilianti yang selalu mendukung terus.
9. Dan Sobatku Muthia, Rexsi, Beben, Teddy, Risyar, Dera Arika, Grenina, Septia, Saneesah Swadikap, dll. Yang selalu memberi support yang tak henti-hentinya.
10. Untuk Rista Kamilson yang selalu menemani dan memberi support
11. Rekan Seperjuangan Skripsi Ilham jon, Alpin haya, Robby, Doni, Aldi, Riyan PLN yang telah memberikan Jeda di saat proses revisi.
12. Seluruh Teman-Teman Elektro Angkatan 2015, dan Posko 115 yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas budi baik kalian yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal ibadah yang kalian lakukan diterima dan mendapat balasan dari-Nya. Semoga bimbingan, saran, partisipasi dan bahan yang telah diberikan akan bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

Hairudin Prakarsyah

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	2
BAB II SISTEMATIKA PENULISAN	
2.1 Sistem Tenaga Listrik	4
2.2 Gardu Induk	4
2.2.1 Fungsi Gardu Induk	5
2.2.2 Gardu Induk Menurut Tegangan.....	6
2.3 Saluran Trnsmisi 150KV	6
2.3.1 Komponen Salusan Transmisi	7
2.4 Klasifikasi Saluran Transmisi Berdasarkan Panjang Saluran	8
2.4.1 Saluran Transmisi Pendek.....	8
2.4.2 Saluran Transmisi Menengah	8
2.5 Klasifikasi Saluran Transmisi Berdasarkan Tegangan Kerja	9
2.6 Pemilihan Kawat Konduktor.....	9
2.6.1 Kawat Penghantar	10
2.7 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	11
2.7.1 Sistem Saluran Distribusi <i>Radial</i>	11
2.7.2 Sistem Distribusi Loop	12

2.7.3 Saluran Distribusi <i>Spindel</i>	12
2.8 Parameter Perhitungan Rugi – Rugi Daya	13
2.8.1 Resistansi	13
2.8.2 Hilang daya pada saluran transmisi	13
2.8.3 Rugi Daya Rata – rata	14
2.8.5 Rugi – rugi daya Perhari	14
2.8.6. Kerugian Biaya Pada Transmisi.....	15
2.8.7 Karakteristik penyaluran daya	15

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu.....	16
3.2 Diagram Flowchart	17
3.3 Diagram Line Transmisi GI Keramasan – GI Simpang Tiga Indralaya	18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Arus Rata – Rata GI Keramasan Ke GI Simpang Tiga Indralaya	19
4.2 Data Kawat Penghantar.....	19
4.3 Data Tarif Dasar Listrik PLN	20
4.4 Hasil Perhitungan Rugi – rugi daya Berdasarkan Arus Rata- rata..	21
4.5 Perhitungan Jumlah Rugi Daya Rata – rata 3 ϕ	22
4.6 Perhitungan Rugi - rugi Daya Perhari.....	23
4.7 Perhitungan Kerugian Biaya Perhari.....	25
4.8 Hasil Keseluruhan Perhitungan.....	26
4.9 Grafik Rugi – rugi Daya Pukul 10.00 Pagi	27
4.10 Analisa Pembahasan	28

DAFTAR PUSTAKA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Akhir – akhir masa sekarang ini mengenai kebutuhan pemakaian energi listrik, banyak sekali dibutuhkan masyarakat yang tinggal di daerah maupun di kota. Serta penggunaan energi listrikpun untuk kebutuhan fasilitas sumber listrik baik sekala kecil maupun sekala menengah keatas sumber energi listrik yang ada di sumatra selatan sekarang ini terutama untuk daerah Palembang di suply dari aliran listrik saluran transmisi 150KV, Gardu Induk Keramasan ke Gradu Induk Simpang Tiga Indralaya, melalui sistem saluran distribusi dan beban.

Letak kondisi transmisi sistem jaringan listrik dari Gardu Induk Keramasan ke Gradu Induk Simpang Tiga Indralaya terpisah dengan rentan jarak mencapai Puluhan Kilo meter, dengan jarak yang sangat jauh dan juga pengaruh faktor Lingkungan serta faktor kebocoran isolator, sehingga akan menyebabkan jatuh tegangan pada saluran transmisi tersebut dan juga akan menyebabkan Rugi – Rugi Daya yang besar serta Biaya energi yang mahal.

Oleh sebab itulah dari uraian penjelasan diatas maka penulis mengetengahkan suatu Analisis Rugi – Rugi Daya dan Biaya pada sistem transmisi Tegangan tinggi 150KV, dengan jarak Rentang antara Gardu Induk Keramasan ke Gradu Induk Simpang Tiga Indralaya. Metode pembahasan akan di jadikan suatu Draf isi Skripsi ini sehingga proses Analisi yang di perhitungkan dan dibahas dapat diketahui efisiensi pemakaian energi Listriknya serta Biaya yang di keluarkan ketika terjadinya Rugi – rugi daya pada saluran transmisi tersebut.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Menganalisa Rugi – rugi daya pada saluran transmisi 150 KV antara GI Keramasan ke GI Simpang Tiga Indralaya, Berdasarkan informasi data yang diperoleh.

2. Menganalisa Rugi – rugi Biaya berdasarkan data dari humas PLN.
3. Mengetahui Rugi – rugi daya mulai tanggal 1 sampai 27 Juni 2019 berdasarkan Grafik Rugi – rugi daya (P_{losses}) Pukul 10.00 Pagi dan Pukul 19.00 Malam.

1.3. Batasan Masalah

Permasalahan mengetahui Analisis pada sistem jaringan transmisi tegangan 150KV, dengan jarak antara GI Keramasan ke GI Simpang Tiga Indralaya. Permasalahan dibatasi hanya membahas yaitu mengenai:

1. Menghitung Rugi – rugi daya berdasarkan data jumlah arus Rata – rata dan Resistansi Penghantar Konduktor pada Jarak 22.6 Km
2. Menghitung kerugian Biaya yang ditanggung oleh PLN pada sistem Transmisi antara GI Keramasan ke GI Simpang Tiga Indralaya berdasarkan pemakaian Rugi – rugi daya perhari.
3. Menjelaskan mengenai Grafik dari hasil Rugi – rugi daya pada pemakaian beban Pukul 10.00 Pagi sampai 19.00 Malam

1.4. Sistematika Penulisan

Uraian dalam penyusunan isi Skripsi ini terdiri dari Beberapa Bab yang isinya antara lain :

BAB I PENDAHULUAN

Isinya menjelaskan tentang latar belakang masalah, Tujuan penelitian, Batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Isinya juga menjelaskan tentang Sistem tenaga listrik, Gardu induk, Transmisi, karakteristik penyaluran, dan teori – teori yang mendukung menjelaskan tugas akhir ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan mengenai prosedur penelitian , Tempat dan Waktu, Diagram *flow chart* , One Line Diagram

BAB IV ANALISA PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang uraian perhitungan Rugi – Rugi daya, menghitung Resistansi total pada saluran transmisi serta menghitung kerugian Biaya yang di tanggung persatu bulan didalam menyalurkan energi listrik pada transmisi jaringan listrik tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh dari isi uraian dari Bab 1 sampai Bab 4 dan memberikan saran dalam menghitung Rugi – Rugi Daya listrik dan Biaya pada saluran transmisi jaringan tegangan 150KV

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A.N. 2011. Evaluasi Rugi Daya Saluran Transmisi 150 KV pada Penyulang Kebaongagung – Sengkeling, *Seminar on Electrical, Informatics, and its Education*. A164-A168.
- Akbar, Rotuah. 2017. *Analisis Rugi - Rugi Daya Transmisi 275 KV pada Saluran Transmisi PT. PLN (Persero) Pangkalan Susu – Binjai*, Skripsi. Medan : Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Hariyadi, Sahlan. 2017. *Analisis Rugi – rugi Daya Jatuh Tegangan pada Saluran Transmisi Tegangan Tinggi 150 KV pada Gardu Induk Palur – Masaran*. Skripsi Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sujatmiko, Hermawan. Analisa Kerugian Daya Pada Saluran Transmisi Tegangan Ekstra Tinggi 500KV di P.T. PLN (Persero) Penyaluran & DIY Unit Pelayanan Transmisi Semarang, 2009. *Jurnal Teknik Elektro*. 1(1) : 33-52
- Sulasno, dkk. 2006. Studi Analisa Pemilihan Tegangan Optimal Untuk Saluran Transmisi Daya Listrik, *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*.
- Sumarsono, Heru., dkk. 2009. Analisa Perhitungan Jarak Antar Kawat dan Clearance Saluran Transmisi Udara, *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*.
- Tanjung, Abrar. 2014. Rekonfigurasi Sistem Distribusi 20 KV Gardu Induk Teluk Lembu dan PLTMG Langgam Power Untuk Mengurangi Rugi Daya dan Drop Tegangan, *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*. 11(2) : 160-166.
- TDL, 2019. <https://m.detik.com/finance/energi/d-4608913>
- Yusmartato, dkk. 2017. Pembangunan Gardu Induk 150 KV di Desa Parbaba Dolok Kecamatan Panguruan Kabupaten Samosir. *Jurnal of Electrical Technology*. 4(3): 2502-3624