

**PERHITUNGAN RUGI-RUGI PADA SIMULASI SALURAN
TRANSMISI 380 KV JARAK 300 KM DI LABORATORIUM
TEKNIK LISTRIK POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

MERRY HANDAYANI

0613 3031 0183

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

**PERHITUNGAN RUGI-RUGI PADA SIMULASI SALURAN TRANSMISI
380 KV JARAK 300 KM DI LABORATORIUM TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
MERRY HANDAYANI
0613 3031 0183**

Palembang, Agustus 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

**Herman Yani, S.T., M.Eng.
NIP.196510011990031006**

**Nurhaida, S.T., M.T.
NIP. 196404121989032002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003**

**Mohammad Noer, S.S.T., M.T.
NIP.196505121995021001**

Motto :

- ❖ *Jadilah diri sendiri dan jangan menjadi orang lain walaupun dia lebih baik dari kita*
- ❖ *Berusaha dan berjuanglah semaksimal mungkin karena semua akan indah pada waktunya*
- ❖ *Sebuah tantangan akan selalu menjadi beban jika itu hanya dipikirkan, sebuah cita-cita juga adalah beban jika itu hanya angan-angan.*

Kupersembahkan kepada :

- ❖ *Kedua Orang Tuaku tercinta yang selalu mendoakanku dan mengharapkanku menjadi orang yang sukses.*
- ❖ *Adik-adikku tersayang Yeyen Handriayu, Elssy Margaretha dan Yessy febriyola yang selalu mendukungku.*
- ❖ *Keluarga keduku Bapak Try Yulies J dan Ibu Emi Martini, serta sahabat-sahabatku COCOBI, Bella, Citra dan Mb Ariska yang selalu memberikanku motivasi dan semangat.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2013, khususnya kelas 6 LB.*
- ❖ *Bapak dan Ibu Dosen Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.*
- ❖ *Almamaterku.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “*Perhitungan Rugi-Rugi pada Simulasi Saluran Transmisi 380 kV Jarak 300 km di Laboratorium Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya*”. Penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing I dan Ibu Nurhaida, S.T., M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan laporan akhir ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan tepat waktu. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direkur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak dan Ibuk Dosen Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Teman – teman Teknik Listrik angkatan 2013, terutama kelas 6 LB.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

ABSTRAK

PERHITUNGAN RUGI-RUGI PADA SIMULASI SALURAN TRANSMISI 380 KV JARAK 300 KM DI LABORATORIUM TEKNIK LISTRIK POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

(2016 : xiii+ 51 halaman+Daftar Pustaka +Daftar Isi+ Daftar Gambar +Daftar Tabel+Lampiran)

Merry Handayani

061330310183

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Laporan akhir ini membahas tentang perhitungan rugi-rugi pada simulasi saluran transmisi yang ada di laboratorium teknik listrik politeknik negeri sriwijaya. Pengambilan data dilakukan pada percobaan tanpa beban, percobaan *mixed loads* dengan beban R dan L, percobaan *mixed loads* dengan beban R, L, dan C. Pada percobaan tanpa beban hasil rugi tegangan sebesar -18 V dan rugi daya 0 W karena tidak ada nilai daya aktif dan reaktif pada keadaan tanpa beban. Pada percobaan *mixed loads* dengan beban R dan L hasil rugi tegangan sebesar 34 V dan rugi daya 4 W. Pada percobaan *mixed loads* dengan beban R, L, dan C hasil rugi tegangan sebesar -11 V dan rugi daya 8 W. Faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya kerugian tegangan dan kerugian daya yaitu resistansi, reaktansi induktif, dan reaktansi kapasitif. Pada saluran transmisi menengah keatas nilai dari reaktansi kapasitif tidak boleh diabaikan. Nilai dari kapasitansi yang ada disepanjang saluran sangat mempengaruhi besarnya rugi tegangan. Selain itu juga, faktor lain yang menyebabkan terjadinya kerugian tegangan dan kerugian daya yaitu resistivitas penghantar, luas penghantar, panjang saluran dan besarnya arus yang mengalir pada saluran transmisi tersebut.

Kata kunci : Rugi-rugi transmisi, saluran transmisi, kapasitansi.

ABSTRACT

**CALCULATION OF INCOME-LOSS ON SIMULATION TRANSMISSION
LINE 380 KV DISTANCE OF 300 KM IN LABORATORY
ELECTRICAL ENGINEERING STATE POLYTECHNIC SRIWIJAYA
(2016 : xiii+51 Pages+References +list of content +list of pictures+ list of Tables +enclosures)**

Merry Handayani

061330310183

Majoring in Electrical Engineering

State Polytechnic Of Sriwijaya

The final report is about the calculation of losses on the transmission line simulation in the laboratory of electrical engineering polytechnic sriwijaya. The data is collected on the no-load experiment, mixed loads experiment with a load R and L, mixed loads experiment with a load R, L, and C. In the experiment with no load the result of voltage loss is -18 V and the power loss 0 W because there is no value power active and power reactive in the no-load experiment. In the mixed loads experiment with a load R and L the result of voltage loss is 34 V and the result of power loss is 4 W. In the mixed loads experiment with a load R, L, and C the result of voltage loss is -11 V and the result of power loss is 8 W. The factors that cause the voltage loss and power loss are the resistance, inductive reactance, and capacitive reactance. In a transmission line of middle and upper value of the capacitive reactance should not be ignored. The value of capacitance along the line, very influences the voltage loss. In addition, other factors that cause the voltage loss and power loss are resistivity conductor, conductor area, the line length and the magnitude of the current flowing in the transmission line.

Keywords: Transmission Losses, Transmission Line, Capacitance.

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur..	3
1.5.2 Metode Wawancara.....	3
1.5.3 Metode Observasi...	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Penyaluran Transmisi	5
2.2 Klasifikasi Saluran Transmisi	6
2.2.1 Klasifikasi untuk keperluan diagram pengganti	6

2.2.2	Klasifikasi menurut level tegangan	14
2.2.3	Klasifikasi jaringan berdasarkan fungsinya	14
2.3	Tegangan Transmisi	15
2.4	Komponen Utama Pada Saluran Transmisi	15
2.4.1	Menara atau tiang transmisi	15
2.4.2	Isolator	16
2.4.3	Kawat penghantar	17
2.4.4	Kawat tanah	18
2.5	Konstanta Saluran Transmisi	18
2.5.1	Resistansi	19
2.5.2	Induktansi	19
2.5.3	Kapasitansi	19
2.6	Karakteristik Penyaluran Daya	19
2.6.1	Daya nyata	21
2.6.2	Daya reaktif	21
2.6.3	Daya semu	22
2.7	Rugi-Rugi Saluran Transmisi	22
2.7.1	Rugi-rugi tegangan	22
2.7.2	Rugi-rugi daya	23

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Simulasi Saluran Transmisi 380 V Jarak 300 km	24
3.1.1	Percobaan saluran transmisi tanpa beban	24
3.1.2	Percobaan saluran transmisi mixed loads dengan beban resistif dan beban induktif	25
3.1.3	Percobaan saluran transmisi mixed loads dengan beban resistif, beban induktif, dan beban kapasitif dengan hubung bintang	26
3.2	Peralatan Yang Digunakan	27
3.3	Bahan Yang Digunakan	27
3.3.1	Modul saluran transmisi	27

3.3.2	Alat ukur pada saluran di sisi kirim dan sisi terima pada simulasi saluran transmisi	28
3.3.3	Power supply 3 fasa sebagai pengganti generator	30
3.3.4	Model beban R, L, dan C	31
3.3.5	Model saklar daya atau tenaga	33
3.4	Prosedur Penelitian	33
3.5	Tabel hasil percobaan	34
3.6	Flowchart	36

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Perhitungan Parameter – Parameter Saluran Transmisi	37
4.1.1	Perhitungan saluran transmisi tanpa beban	38
4.1.2	Perhitungan saluran transmisi mixed loads dengan beban resistif dan beban induktif	39
4.1.3	Perbandingan Rugi Tegangan Dan Rugi Daya Antara Hasil Pengukuran Dan Hasil Perhitungan Pada Beban R dan L	43
4.1.4	Perhitungan saluran transmisi mixed loads dengan beban resistif, beban induktif dan beban kapasitif dengan hubung bintang	45
4.1.5	Perbandingan Rugi Tegangan Dan Rugi Daya Antara Hasil Pengukuran Dan Hasil Perhitungan Pada Beban R, L dan C	49
4.2	Analisa	52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 : Sistem penyaluran transmisi	5
Gambar 2.2 : Rangkaian ekivalen saluran transmisi pendek	7
Gambar 2.3 : Rangkaian ekivalen saluran transmisi menengah nominal T	8
Gambar 2.4 : Rangkaian ekivalen saluran transmisi menengah nominal PI ...	8
Gambar 2.5 Representasi dari Metode Nominal T	9
Gambar 2.6 Diagram Vektor Untuk Metode Nominal T	9
Gambar 2.7 Representasi dari Metode Nominal PI	11
Gambar 2.8 Diagram Vektor Untuk Metode Nominal PI	11
Gambar 2.9 : Saluran transmisi tunggal	16
Gambar 2.10 : Saluran transmisi ganda	16
Gambar 2.11 : Macam-macam Isolator Perselin	17
Gambar 2.12 Penampang kawat penghantar ACSR	18
Gambar 2.13 : Segitiga Daya	20
Gambar 3.1 : Rangkaian percobaan tanpa beban	24
Gambar 3.2 : Rangkaian percobaan mixed loads dengan beban resistif dan beban induktif	25
Gambar 3.3 : Rangkaian percobaan mixed loads dengan beban resistif, beban induktif, dan beban kapasitif	26
Gambar 3.4 : Model saluran transmisi	27
Gambar 3.5 : Alat ukur	28
Gambar 3.6 : Power supply	30
Gambar 3.7 : Beban resistif	31
Gambar 3.8 : Beban induktif	31
Gambar 3.9 : Beban kapasitif	32
Gambar 3.10 : Modul saklar daya atau tenaga	33
Gambar 3.11 : Flowchart rugi daya dan rugi tegangan pada simulasi transmisi 300 km	36
Gambar 4.1 : Grafik Rugi Tegangan / ΔV (V)	51
Gambar 4.2 : Grafik Rugi Daya / P_{LOSSES} (W)	51

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 : Percobaan Transmisi Tanpa Beban	34
Tabel 3.2 : Percobaan Transmisi Mixed Loads Dengan Beban R Dan L	35
Tabel 3.3 : Percobaan Transmisi Mixed Loads Dengan Beban R, L dan C ...	35
Tabel 4.1 : Hasil Perhitungan Rugi Tegangan Dan Rugi Daya (Tanpa Beban Jarak 300 km)	38
Tabel 4.2 : Hasil Pengukuran dan Perhitungan Mixed Loads (Dengan Beban R dan L Jarak 300 km)	43
Tabel 4.3 : Hasil Pengukuran serta Perhitungan Rugi Tegangan Dan Rugi Daya (Beban R dan L Jarak 300 km)	44
Tabel 4.4 : Hasil Pengukuran dan Perhitungan Mixed Loads (Dengan Beban R, L dan C Jarak 300 km)	49
Tabel 4.5 : Hasil Pengukuran serta Perhitungan Rugi Tegangan Dan Rugi Daya (Beban R, L, dan C Jarak 300 km)	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing 1
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing 2
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 5. Surat Peminjaman Alat
- Lampiran 6. Surat Pernyataan Selesai Pengambilan Data
- Lampiran 7. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8. Lembar Revisi
- Lampiran 9. Lembar Pelaksanaan Revisi