

SKRIPSI
***LOAD FLOW STUDY* SISTEM JARINGAN RADIAL**
PADA PT. KOSAMBI LAKSANA MANDIRI



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
telah dipertahankan di depan dewan
21 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun oleh
MUHAMAD BACHTIAR YUSUF
132017187

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021

SKRIPSI

Load Flow Studi Sistem Jaringan Radial Pada

PT. KOSAMBI LAKSANA MANDIRI



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah di pertahankan di depan dewan
21 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
MUHAMAD BACHTIAR YUSUF

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Dr. Iq. Cekmas Cekdin, M.T.
NIDN. 010046301

Pembimbing 2

Rika Noverianty, S.T, M.T.
NIDN. 0214117504

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Iq. Cekmas Cekdin, M.T., IPM.
NIDN. 010046301

Penguji 1

Bengawan Alfaresi, S.T, M.T., IPM.
NIDN. 0205118504

Penguji 2

Feby Ardianto, S.T, M.Cs.
NIDN. 0207038101

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro




Laufiq Barlian, S.T., M.Eng.
NIDN. 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

02 September 2021

Y
yataan

Muhamad Bachtiar Yusuf

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“LOAD FLOW STUDY SISTEM JARINGAN RADIAL PADA PT. KOSAMBI LAKSANA MANDIRI”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T selaku Pembimbing I
2. Ibu Rika Noveriyanti, S.T, M.T, selaku Pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Abid Djazuli, SE, MM Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT., IPM Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, ST. M. Eng Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, September 2021

Penulis,

Muhammad Bachtiar Yusuf

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menghitung arus injeksi negatif dan tegangan setiap *node*. Serta menghitung arus, jatuh tegangan, aliran daya, rugi-rugi daya pada setiap masing-masing, Dalam banyak buku literatur tidak ada yang disajikan perhitungan pada sistem jaringan berbentuk radial, dan yang disajikan adalah dengan sistem jaringan berbentuk *loop* atau bentuk modifikasi dari *loop*. Metode yang digunakan adalah perhitungan yang dilakukan dengan bantuan komputer dengan bahasa pemrograman MATLAB pada sistem jaringan radial. Agar perhitungan ini lebih akurat hendaknya memasukan nilai kapasitansi pada saluran dalam perhitungan. Namun data tidak tercatat, maka perhitungan tidak memasukan nilai kapasitansi.

Kata kunci : sistem jaringan radial, aliran daya

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Pembahasan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Teknik Topologi	4
2.2 Sistem Distribusi	8
2.3 Persamaan Karakteristik Jaringan	9
2.4 Persamaan Arus Injeksi	10
2.5 Jatuh Tegangan Pada Jaringan Radial	12

2.6 Persamaan Daya.....	13
2.7 Algoritma Perhitungan Aliran Daya Jaringan Radial	
Secara Iterai	15
BAB 3 METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu Dan Tempat.....	16
3.2 <i>Fishbone</i> Penelitian	16
3.3 Bahan dan Alat	17
BAB 4 DATA, PERHITUNGAN DAN ANALISA	18
4.1 <i>One Line Diagram</i> dan Data.....	18
4.2 Perhitungan.....	20
4.3 Analisa.....	21
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran	23

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 (a) Representasi saluran ($i-j$) 2 kutub, (b) Topologi jaringan untuk 2.1	6
Gambar 2.2 (a) Representasi saluran ($i-j$) 2 kutub, (b) Topologi jaringan untuk 2.2	6
Gambar 2.3 Topologi jaringan radial dengan $n= 5$ $b=4$	7
Gambar 2.4 Penyederhanaan topologi jaringan radial	8
Gambar 2.5 Matriks topologi jaringan radial dari gambar 2.4	8
Gambar 2.6 Sistem Tenaga Listrik	9
Gambar 2.7 Penurunan langsung matriks A berdasarkan gambar 2.4	12
Gambar 3.1 <i>Fishbone</i> Penelitian	16
Gambar 4.1 <i>One line diagram</i> sistem kelistrikan PT. Kosambi Laksana Mandiri	18
Gambar 4.2 Aliran daya pada PT. Kosambi Laksana Mandiri	22

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Data kapasitas daya pada masing-masing beban pada PT. Kosambi Laksana Mandiri	22
Tabel 4.2 Data saluran sistem kelistrikan PT. Kosambi Laksana Mandiri dengan tipe N2XSEFGbY dan rating 8,5/12 Kv	22
Tabel 4.3 Data kapasitas arus maksimum yang diizinkan untuk kabel bawah tanah dengan tipe N2XSEFGbY dan rating 8,5/15 kV	23

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Jaringan distribusi ini paling banyak digunakan karena memiliki konstruksi yang sederhana dan murah. Penggunaannya terutama pada daerah-daerah dengan kerapatan beban yang rendah.

Jaringan distribusi ini berpangkal dari sebuah gardu induk atau langsung dari pusat pembangkit, kemudian menyebar menuju gardu-gardu distribusi atau langsung ke konsumen yang memerlukan daya besar, seperti industri. Keandalan sistem ini rendah dan mempunyai jatuh tegangan yang besar, terutama untuk beban diujung saluran.

Sistem jaringan bentuk radial ini mempunyai kelemahan, yaitu hanya dihubungkan pada suatu sumber daya melalui satu jalan, maka kelangsungan pelayanannya kurang terjamin, karena bila terjadi gangguan pada *feeder* utama yang paling dekat dengan sumber daya, akan terjadi pemutusan seluruh pelayanan sampai gangguan tersebut dapat diatasi.

Masalah yang dihadapi jaringan distribusi adalah bagaimana menyalurkan daya (kuantitas maupun kualitasnya) dengan baik pada saat tertentu maupun masa yang akan datang. Karenanya perlu analisa yang tepat, yaitu Analisa Aliran Daya untuk mengetahui tegangan, arus, daya dan rugi-rugi pada pengoperasian normal.

Jaringan distribusi yang paling umum digunakan adalah jaringan distribusi dengan Struktur Topologi Radial, sebab sistem ini sederhana dan sesuai dengan kriteria-kriteria yang dituntut oleh suatu Sistem Distribusi. Perhitungan Aliran Daya jaringan distribusi radial yang dibahas ini menggunakan Metode Teknik Topologi.

Objek dari perhitungan adalah untuk mengetahui :

1. Tegangan tiap *node* dari sistem jaringan distribusi radial.
2. Arus dan daya yang mengalir pada tiap cabang jaringan.
3. Rugi-rugi tiap cabang dari jaringan distribusi.

1.2. Tujuan Pembahasan

Tujuan pembahasan dalam penulisan skripsi ini adalah menghitung arus injeksi negatif dan tegangan setiap *node*. Serta menghitung arus, jatuh tegangan, aliran daya, rugi-rugi daya pada setiap masing-masing cabang. Perhitungan dilakukan dengan bantuan komputer dengan bahasa pemrograman MATLAB pada sistem jaringan radial. Dalam banyak buku literatur tidak ada yang disajikan perhitungan pada sistem jaringan berbentuk radial, dan yang disajikan adalah dengan sistem jaringan berbentuk *loop* atau bentuk modifikasi dari *loop*. Oleh karena itu penulis mengambil topik ini.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah perhitungan tidak melibatkan pengaruh kapasitansi pada saluran penghantar, karena pengaruhnya kecil sekali. Perhitungan hanya melibatkan tahanan (R) dan reaktansi (X), karena harganya besar sekali pada saluran penghantar.

1.4. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini terdiri dari 5 bab yaitu

BAB 1. PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas latar belakang masalah, tujuan penulisan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas teknik topologi, persamaan karakteristik jaringan, persamaan arus injeksi, jatuh tegangan pada jaringan radial, persamaan daya, algoritma perhitungan aliran daya jaringan radial secara iterasi.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tempat dan waktu, *fishbone* penelitian, bahan dan alat.

BAB 4. SIMULASI PERHITUNGAN DAN ANALISA

Pada bab ini membahas data, simulasi, dan analisa.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

DAFTAR PUSTAKA

Abdelhay A. Sallam, OM P. Malik. *“Electric Distribution Systems”*. John Wiley & Sons. 2011.

Turan Gönen. *“Electric Power Distribution System Engineering”*. McGraw-Hill Book Company. 1986.

Yusra Sabri. *“Analisa Topologi Jaringan Distribusi”*, ITB Bandung. 1990.

James J. Burke. *“Power Distribution Engineering”*. Marcel Dekker, Inc. 1994.

T.A. Short. *“Electric Power Distribution Handbook”*. CRC Press. 2004.

M. Ponnaivaikko, K.S. Prakasa Rao. *“An Approach to Optimal Distribution System Planning Through Conductor Gradation”*. IEEE Transactions Power Apparatus and System PER-2. 1982; 6: 1735-1742.

Linda Slimani, Tareq Bouktir. *“Optimal Power Flow Solution of the Algerian Electrical Network using Differential Evolution Algoritm”*. Telkonnika. 2012; 10(2): 199-210.

Xin Fan-Wang, Yonghua Son, Malcolm Irving. *“Modern Power Systems Analysis”*. Springer. 2008.

Xiaofeng Wan. *“Electrical Power Systems and Computers”*. Springer. 2011.

Jizhong Zhu. *“Optimization of Power System Operation”*. John Wiley & Sons. 2009.

Turan Gönen. *“Electric Power Transmission System Engineering : Analysis and Design”*. John Wiley & Sons. 1988.