

**EVALUASI KEMAMPUAN HANTAR ARUS PADA  
JARINGAN SISTEM TENAGA LISTRIK  
DI PT. KOSAMBI LAKSANA MANDIRI**



**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Strata-1  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :  
ADIAN SATRIA  
13 2015 005**

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

**SKRIPSI**  
**EVALUASI KEMAMPUAN HANTAR ARUS PADA JARINGAN SISTEM**  
**TENAGA LISTRIK**  
**DI PT. KOSAMBI LAKSANA MANDIRI**



Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

**Adian Satria**

**13 2015 005**


Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan didepan dewan penguji


Pada 21 Agustus 2019

**Susunan Dewan Penguji**


Pembimbing 1

  
Ir. Cekmas Cekdin, M.T.  
NIDN : 010046301

Penguji 1

  
Ir. Abdul Majid, M.T.  
NIDN : 0231126301

Pembimbing 2

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

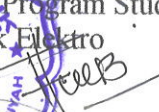
Penguji 2

  
Sofiah, S.T., M.T.  
NIDN : 0209047302

Menyetujui :  
Dekan Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.  
NIDN : 0227077004

Mengetahui :  
Kons. Program Studi  
Teknik Elektro

  
Fauzik Barlian, S.T., M.Eng.  
NIDN : 0218017202

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, sepanjang sepengetahuan 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 didalam daftar pustaka.

Palembang, 14 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### **Motto :**

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan) maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada ALLAH hendaknya kamu berharap”

Berangkat dengan penuh keyakinan, berjalan dengan penuh keiklasan, bersabar dalam menghadapi cobaan, bagi ku keberhasilan bukan di nilai melalui hasilnya tetapi lihatlah proses dan kerja kerasnya, tanpa adanya proses dan kerja keras maka keberhasilan tidak mempunyai nilai yang berarti dan jika kamu takut melangkah, lihatlah bagaimana seorang bayi yang mencoba berjalan. Niscaya akan kau temukan, bahwa manusia pasti akan jatuh. Hanya manusia terbaik lah yang mampu bangkit dari ke jatuhannya.

Konstruksi kehidupan di bangun dengan keyakinan, diperkuat dengan gerakan, indah dengan mimpi demi menuju kesempurnaan. Jadi pemimpi itu menyenangkan, tapi lebih menyenangkan lagi menyiapkan calon pemimpi untuk hari esok.

“Kesalahan bukan kegagalan tapi bukti bahwa seseorang sudah melakukan sesuatu”

### **Skripsi ini kupersembahkan kepada :**

- ❖ Ayah dan Ibu tercinta
- ❖ Saudara-saudaraku
- ❖ Pembimbing skripsi
- ❖ Almamaterku
- ❖ Teman-teman seperjuangan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“EVALUASI KEMAMPUAN HANTAR ARUS PADA JARINGAN SISTEM TENAGA LISTRIK DI 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 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, 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. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis ayah adam kasir dan ibu wasila yang selalu mendoakan,memberikan motivasi kepada penulis serta pengorbanannya baik secara moril serta materi kepada penuls,sehigga

penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini,serta tak lupa pula penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada kakanda penulis mario pratama dan adinda susi,serta teman-teman semua yang trlah memberikan dukungan dan doanya.

7. 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, Agustus 2019

Penulis,

Adian Satria

## ABSTRAK

Luas penampang dari penghantar akan mempengaruhi dalam penyaluran sistem daya listrik. Pertumbuhan beban yang sangat pesat di sisi konsumen, kemampuan hantar arus harus benar-benar dapat diperhatikan. Pertumbuhan beban menjadi bahan evaluasi dalam waktu jangka pendek maupun menengah. Jika perencanaan tidak akurat bukan tidak mungkin akan terjadi hubung singkat, karena terjadinya panas yang meningkat pada sekitar penghantar yang berakibatkan terjadinya kebakaran. Panas yang meningkat ini disebabkan oleh kemampuan hantar arus terlalu besar pada penghantar, sedangkan penghantar itu sendiri luas penampangnya terlalu kecil. Dan inilah permasalahan yang sering dihadapi oleh seorang insinyur listrik dalam merencanakan sistem tenaga listrik yang baru. Yaitu bagaimana agar peralatan pada sistem tenaga listrik tersebut dalam keadaan aman untuk mengantisipasi penambahan pertumbuhan beban listrik ke depan dalam waktu jangka panjang.

Dari hasil perhitungan arus yang mengalir ke beban pada PT. Kosambi Laksana Mandiri, secara umum ukuran luas penampang saluran masih batas-batas yang diizinkan untuk tipe penghantar N2XSEFGbY, dengan ukuran luas penampang penghantar ( $\text{mm}^2$ ) adalah  $\text{Cu } 3 \times 70$  dan ,  $\text{Cu } 3 \times 95$ .

**Kata kunci :** Luas penampang, kemampuan hantar arus, penghantar.

## ABSTRACT

The cross-sectional area of the conductor will affect the distribution of the electrical power system. Load growth is very rapid on the consumer side, the ability to conduct current must really be considered. Burden growth becomes an evaluation material in the short and medium term. If the planning is inaccurate it is not impossible that short circuit will occur, because the occurrence of increased heat around the conductor resulting in a fire. This increased heat is caused by the ability to conduct current too large in the conductor, while the conductor itself has an area too small. And this is a problem that is often faced by an electrical engineer in planning a new electric power system. That is how to keep the equipment in the electric power system in a safe condition to anticipate the increase in electricity load growth in the future in the long run.

From the calculation of the current flowing to the load at PT. Kosambi Laksana Mandiri, in general the size of the channel cross-sectional area is still permitted for the type of N2XSEFGbY conductor, with the size of the conductor cross-sectional area (mm<sup>2</sup>) is Cu 3 × 70 and, Cu 3 × 95.

**Keywords:** Cross-sectional area, current carrying capacity, conductor



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>SURAT PERYATAAN</b> .....	iii
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Tujuan Pembahasan .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Sistem Jaringan Distribusi .....	4
2.2. Jaringan Distribusi Primer .....	6
2.3. Perhitungan Arus Pada Penghantar .....	17
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	18
3.1. Waktu dan tempat .....	18
3.2. <i>Fishbone</i> Penelitian .....	18
3.3. Bahan dan alat .....	19
<b>BAB 4. DATA, PERHITUNGAN DAN ANALISIS</b> .....	20
4.1. <i>One Line Diagram</i> dan Data .....	20
4.2. Perhitungan .....	22

4.3. Analisa .....	24
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>25</b>
5.1. Kesimpulan .....	25
5.2. Saran .....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>26</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Tenaga Listrik .....	5
Gambar 2.2. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk radial.....	7
Gambar 2.3. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk radial dengan jaringan penghubung .....	8
Gambar 2.4. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk radial dengan <i>feeder ekspres</i> pusat beban.....	9
Gambar 2.5. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk radial paralel .....	10
Gambar 2.6. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk radial dengan susunan daerah fasa. (a). <i>Feeder</i> utama tiga fasa berada dalam area. (b). Tiap-tiap fasa langsung keluar dari rel gardu induk/sumber daya.....	11
Gambar 2.7. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk loop. (a) Dengan menggunakan satu pemutus beban pada rel gardu induk dan dengan satu pemisah loop. (b) Dengan menggunakan dua pemutus beban pada rel gardu induk/sumber daya.....	13
Gambar 2.8. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk ring.....	14
Gambar 2.9. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk <i>grid/network</i> .....	15
Gambar 2.10. Diagram segaris sistem distribusi primer bentuk <i>spindel</i> .....	16
Gambar 2.11. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk <i>cluster</i> .....	17
Gambar 3.1. <i>Fishbone</i> Penelitian.....	18
Gambar 4.1. <i>One line diagram</i> sistem kelistrikan PT. Kosambi Laksana Mandiri.....	20
Gambar 4.2. Diagram asumsi tegangan pada sisi beban untuk jaringan tegangan menengah.....	24

## DAFTAR TABEL

Table 4.1. Data kapasitas daya pada masing-masing beban pada PT. Kosambi Laksana Mandiri.....	21
Tabel 4.2. Data saluran sistem kelistrikan PT. Kosambi Laksana Mandiri dengan tipe N2XSEFGbY dan rating 8,5/12 kV.....	21
Tabel 4.3. Data kapasitas arus maksimum yang diizinkan untuk kabel bawah tanah pada temperatur sekitar 30°C dengan tipe N2XSEFGbY dan rating 8,5/15 kV seperti Tabel 4.2.....	22
Tabel 4.4. Arus maksimum yang mengalir di setiap saluran pada beban di PT. Kosambi Laksana Mandiri.....	24

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

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 untuk mengetahui tegangan, arus, daya, dan rugi-rugi daya pada pengoperasian normal.

Dalam menentukan masalah di atas yang pertama kali perlu diperhatikan luas penampang dari penghantar. Luas penampang dari penghantar akan mempengaruhi dalam penyaluran sistem daya listrik. Dalam hal ini perencanaan sehubungan dengan pertumbuhan beban yang sangat pesat di sisi konsumen, kemampuan hantar arus harus benar-benar dapat diperhatikan. Perencanaan bukan hanya waktu dalam jangka pendek, ataupun menengah akan tetapi dalam puluhan tahun ke depan, agar dalam mengantisipasi pertumbuhan beban listrik yang pesat tidak ada permasalahan lagi, karena betul-betul melalui perhitungan yang matang. Sehingga setiap kali ada pertumbuhan beban tidak lagi menjadi bahan evaluasi dalam waktu jangka pendek maupun menengah, karena sudah melalui perhitungan yang akurat. Jika perencanaan tidak akurat bukan tidak mungkin akan terjadi hubung singkat, karena terjadinya panas yang meningkat pada sekitar penghantar yang berakibatkan terjadinya kebakaran. Panas yang meningkat ini disebabkan oleh kemampuan hantar arus terlalu besar pada penghantar, sedangkan penghantar itu sendiri luas penampangnya terlalu kecil. Dan inilah permasalahan yang sering dihadapi oleh seorang insinyur listrik dalam merencanakan sistem tenaga listrik yang baru. Yaitu bagaimana agar peralatan pada sistem tenaga listrik tersebut dalam keadaan aman untuk mengantisipasi penambahan pertumbuhan beban listrik ke depan dalam waktu jangka panjang.

## **1.2. Tujuan Pembahasan**

Tujuan pembahasan dalam penulisan skripsi ini adalah menentukan luas penampang dari suatu penghantar melalui suatu perhitungan pada PT. Kosambi Laksana Mandiri. Perhitungan dilakukan dengan melihat kapasitas pada sisi beban, kemudian menentukan jenis luas penampang dari penghantar.

## **1.3. Batas Masalah**

Dalam penulisan skripsi ini penulis hanya membatasi mencari arusnya saja pada setiap saluran, kemudian menentukan jenis penghantar yang digunakan.

## **1.4. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, tujuan pembahasan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang gambaran umum sistem jaringan kelistrikan, sistem jaringan primer bentuk tipe radial, kurva beban, kapasitas ukuran kabel/panampang kabel.

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang waktu dan tempat, alat dan bahan, diagram *fishbone*, jadwal pelaksanaan.

### **BAB 4 PERHITUNGAN DAN ANALISA**

Bab ini membahas tentang gambar sistem kelistrikan PT. Semen Baturaja dan data, perhitungan, analisa.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- Burke, James J., *Power Distribution Engineering*, Marcel Dekker, Inc, 1994.
- Gönen, Turan., *Electric Power Distribution System Engineering*, McGraw-Hill Book Company, 1986.
- Kadir, Abdul., *Distribusi dan Utilisasi Tenaga Listrik*, UI-Press, Jakarta, 2000.
- Pabla, A.S., *Sistem Distribusi Daya Listrik*, Diterjemahan oleh : Ir. Abdul Hadi, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1986.
- Sabri, Yusra., *Arsitektur dan Pengembangan Jaringan Distribusi*, ITB, Bandung, 1990.