

**STUDI PERENCANAAN JARINGAN LISTRIK DISTRIBUSI  
DI JORONG KOTO ALAM NAGARI TABEK PATAH  
KECAMATAN SALIMPAUNG BATUSANGKAR  
KABUPATEN TANAH DATAR SUMATERA BARAT**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

**Oleh :**

**BOBBY WILLIEMS**

**1810017111045**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2023**

## LEMBARAN PENGESAHAN

### LEMBARAN PENGESAHAN

STUDI PERENCANAAN JARINGAN LISTRIK DISTRIBUSI DI  
JORONG KOTO ALAM NAGARI TABEK PATAH KECAMATAN  
SALIMPAUNG BATUSANGKAR KABUPATEN TANAH DATAR  
SUMATERA BARAT

### SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

*Oleh :*

**BOBBY WILLIEMS**

1810017111045

*Disetujui Oleh :*

**Pembimbing**

**Ir. Yani Ridal, MT.**

NIK : 910300329

*Diketahui Oleh :*

**Fakultas Teknologi Industri**

**Dekan,**

**Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T**

NIK : 990500496

**Jurusan Teknik Elektro**

**Ketua,**

**Ir. Arzul., MT**

NIK : 941100396

## LEMBARAN PENGUJI

### PERSETUJUAN PENGUJI

STUDI PERENCANAAN JARINGAN LISTRIK DISTRIBUSI DI  
JORONG KOTO ALAM NAGARI TABEK PATAH KECAMATAN  
SALIMPAUNG BATUSANGKAR KABUPATEN TANAH DATAR  
SUMATERA BARAT

### SKRIPSI

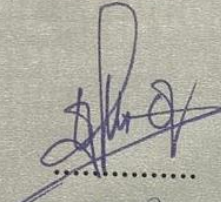
**BOBBY WILLIEMS**  
1810017111045

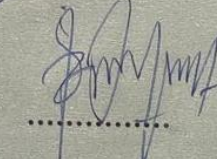
*Dipertahankan di depan Penguji Skripsi*  
*Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro*  
*Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang*  
*Hari: Jumat, Tanggal: 17 Agustus 2023*

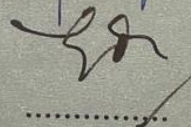
No  
Tangan

Nama Tanda

1. **Ir. Yani Ridal, MT.**  
(Pembimbing)
2. **Dr. Ir. Ija Darmana, MT, IPM.**  
(Penguji)
3. **Ir. Eddy Soesilo, M.Eng.**  
(Penguji)

  
.....

  
.....

  
.....

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul "**Studi Perencanaan Jaringan Listrik Distribusi Di Jorong Koto Alam Nagari Tabek Patah Kecamatan Salimpaung Batusangkar Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat**" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

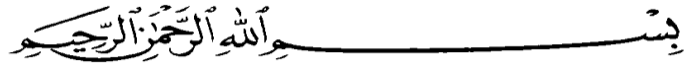
Padang, 17 Agustus 2023



Bobby Williams

NPM : 1810017114045

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul ***“Studi Perencanaan Jaringan Listrik Distribusi Di Jorong Koto Alam Nagari Tabek Patah Kecamatan Salimpaung Batusangkar Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat”***. 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 terima kasih.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Kepada Orang Tua saya yang tercinta dengan penuh kasih sayang dan kesabaran telah membesarkan dan mendidik saya hingga dapat menempuh pendidikan yang layak dan juga buat kakakku yang mensupport selama kuliah maupun dalam penulisan skripsi ini.
2. Ibuk Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti., S.T. M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir.Arzul, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Yani Ridal, MT. selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Hidayat,S.T., MT., IPM selaku Penasehat Akademis.
6. Bapak/Ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.

7. Teman-teman teknik elektro 2018 yang telah banyak memberi masukan 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, 17 Agustus 2023

Bobby Williems  
NPM : 1810017111045

## ABSTRAK

Perencanaan jaringan distribusi tidak lepas dari penentuan besarnya daya atau beban rangkuman. Dalam perencanaan jaringan listrik, penentuan kuat arus pada ukuran penampang dan jenis penghantar yang dipilih sesuai dengan standar nasional indonesia(SNI) dan standar perusahaan listrik negara(SPLN) agar pendistribusian listrik bekerja dengan baik. Hal lain yang juga sangat penting untuk di analisa adalah drop tegangan dan losses. Drop tegangan dan losses merupakan salah satu parameter kualitas suatu jaringan. Berdasarkan rekomendasi Nasional Electrical Code (NEC) batas toleransi yang diperbolehkan untuk tegangan ditetapkan maksimum 5% dan minimum 5% dari kondisi normal sedangkan losses diusahakan sekecil mungkin karena berkaitan dengan kerugian finansial. Dalam penelitian ini penulis akan merencanakan saluran udara tegangan menengah (SUTM) sepanjang 1800 meter dengan konduktor AAAC 70 mm<sup>2</sup> menggunakan 34 batang tiang beton 11 meter 200 daN dan saluran udara tegangan rendah (SUTR) sepanjang 1700 meter dengan kabel TCAL 3x70+1x50mm<sup>2</sup> menggunakan 12 batang tiang beton 9 meter 100 daN, sebagian TR ada yang menompang ke konstruksi tiang TM serta terdapat 2 unit trafo distribusi berkapasitas 100 kVA menggunakan 4 batang tiang beton 13 meter 350 daN. Jenis konstruksi tiang yang digunakan untuk SUTM ialah TM1=17 unit, TM2=11 unit, TM3=1 unit, TM4=1 unit, TM10=1 unit, dengan schoor E-1=11 unit, E-2=2 unit dan untuk SUTR menggunakan konstruksi TR1=17 unit, TR2=8 unit, TR3=6 unit, TR6=1 unit. Hasil perhitungan drop tegangan SUTM 20 kV maksimum didapatkan 0,0276% dengan losses 0,00059% dan hasil drop tegangan SKUTR maksimum didapatkan 3,908% dengan losses 2,102%. Adapun biaya yang dibutuhkan untuk membangun jaringan distribusi ini adalah sebesar Rp866.452.800

Kata kunci : *SUTM, SUTR, Trafo Distribusi, RAB, Drop Tegangan.*

## ABSTRACT

Distribution network planning cannot be separated from determining the amount of power or summary load. In planning the electricity network, the determination of the current strength in the cross-sectional size and type of conductor chosen is in accordance with the Indonesian National Standard (SNI) and the State Electricity Company (SPLN) standards so that the distribution of electricity works properly. Another thing that is also very important to analyze is the voltage drop and losses. Voltage drop and losses are one of the quality parameters of a network. Based on the recommendations of the National Electrical Code (NEC) the allowable tolerance limit for voltage is set at a maximum of 5% and a minimum of 5% of normal conditions while trying to keep losses as small as possible because they are related to financial losses. In this study the authors will plan a 1800 meter long medium voltage overhead line (SUTM) with 70 mm<sup>2</sup> AAAC conductors using 34 11 meter 200 daN concrete poles and a 1700 meter long low voltage overhead line (SUTR) with 3x70+1x50mm<sup>2</sup> TCAL cables using 12 rods. concrete poles 9 meters 100 daN, some TRs are supporting the construction of TM poles and there are 2 distribution transformer units with a capacity of 100 kVA using 4 concrete poles 13 meters 350 dan. The types of pile construction used for SUTM are TM1=17 units, TM2=11 units, TM3=1 unit, TM4=1 unit, TM10=1 unit, with schoor E-1=11 units, E-2=2 units and for SUTR uses construction TR1=17 units, TR2=8 units, TR3=6 units, TR6=1 unit. The result of calculating the maximum 20 kV SUTM voltage drop was obtained 0.0276% with losses of 0.00059% and the maximum SKUTR voltage drop result was obtained 3.908% with losses of 2.102%. The cost required to build this distribution network is IDR 866,452,800

Keywords : *SUTM, SUTR, Distribution Transformer, RAB, Voltage Drop.*



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBARAN PENGUJI</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</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 I PENDAHULUAN</b> .....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-1
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	II-3
2.1 Tinjauan Penelitian.....	II-3
2.2 Landasan Teori .....	II-4
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik .....	II-4
2.2.2 Pertumbuhan Kebutuhan Energi Listrik Yang Akan Datang .....	II-6
2.2.3 Perencanaan Jaringan Listrik Distribusi .....	II-9
2.2.4 Peralatan Jaringan Distribusi .....	II-16
2.2.5 Penghantar Pada Kabel Listrik .....	II-17
2.2.6 Komponen Utama Penghantar SUTM.....	II-20
2.2.7 Isolator .....	II-22
2.2.8 Tiang .....	II-23
2.2.9 Cross Arm (Lengan Tiang).....	II-24
2.2.10 Perhitungan SUTM dan SUTR.....	II-25
2.2.11 Biaya Saluran Distribusi .....	II-26
2.2.12 Biaya Penampang Konduktor .....	II-27
2.2.13 Standarisasi Konstruksi Jaringan Distribusi Tegangan Menengah.	II-27

2.2.14 Standarisasi Konstruksi Jaringan Distribusi Tegangan Rendah .....	II-37
2.2.15 Kontruksi Pemasangan Treck Schoor.....	II-41
2.3 Hipotesis.....	II-42
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>III-43</b>
3.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	III-43
3.1.1 Alat Penelitian.....	III-43
3.1.2 Bahan Penelitian .....	III-43
3.1.3 Prosedur Jaringan distribusi.....	III-44
3.2 Alur Penelitian.....	III-45
3.3 Deskripsi sistem dan analisis.....	III-46
3.3.1 Langkah-Langkah Survey yang dilakukan untuk Perencanaan .....	III-46
3.3.2. Analisis Data & Perhitungan .....	III-47
3.3.3 Peta Rute Jaringan Listrik Distribusi .....	III-48
3.3.4 Data Hasil Survey dari Lapangan .....	III-49
<b>BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA .....</b>	<b>IV-50</b>
4.1 Deskripsi Penelitian.....	IV-50
4.2 Pengumpulan Data .....	IV-50
4.3 Perencanaan Jaringan Distribusi .....	IV-53
4.3.1 Perhitungan Pertumbuhan Beban.....	IV-53
4.3.2 Besar Andongan Kawat .....	IV-56
4.4 Perhitungan Drop Tegangan dan Losses .....	IV-57
4.5 Analisa.....	IV-63
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>V-65</b>
5.1 Kesimpulan.....	V-65
5.2 Saran .....	V-66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	II-5
Gambar 2.2 Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) .....	II-12
Gambar 2.3 Saluran Kabel Udara Tegangan Rendah (SKUTR).....	II-13
Gambar 2.4 Konfigurasi Jaringan Radial.....	II-14
Gambar 2.5 Konfigurasi Sistem Loop .....	II-15
Gambar 2.6 Konfigurasi Hantaran Penghubung .....	II-15
Gambar 2.7 Konfigurasi Sistem Spindel.....	II-16
Gambar 2.8 ACSR .....	II-19
Gambar 2.9 (AAC, AAAC dan AAAC-S).....	II-19
Gambar 2.10 Penghantar A3C .....	II-20
Gambar 2.11 Penghantar A3CS .....	II-21
Gambar 2.12 Isolator Tumpu .....	II-22
Gambar 2.13 Isolator Tarik.....	II-22
Gambar 2.14 Tiang Besi .....	II-23
Gambar 2.15 Tiang Beton.....	II-24
Gambar 2.16 Cross Arm .....	II-24
Gambar 2.17 Konstruksi Tiang Penyangga TM-1 .....	II-28
Gambar 2.18 Konstruksi Tiang Sudut TM-2 .....	II-29
Gambar 2.19 Konstruksi Tiang Penegang TM-3 .....	II-30
Gambar 2.20 Konstruksi Tiang Akhir TM-4 .....	II-31
Gambar 2.21 Konstruksi Tiang Penegang TM-5 .....	II-32
Gambar 2.22 Konstruksi Tiang TM-10.....	II-34
Gambar 2.23 Konstruksi Tiang TR-1.....	II-37
Gambar 2.24 Konstruksi Tiang TR-2.....	II-38
Gambar 2.25 Konstruksi Tiang TR-3.....	II-39
Gambar 2.26 Konstruksi Tiang TR-6.....	II-40
Gambar 2.27 Konstruksi Treck Schoor.....	II-41
Gambar 2.28 Konstruksi Kontramast.....	II-41
Gambar 2.29 Konstruksi Druck Schoor .....	II-42
Gambar 3.1 GPS Tracker merk etrex .....	III-43
Gambar 3.2 Langkah Penelitian.....	III-46
Gambar 3.3 Peta Rute Jaringan Distribusi .....	III-48
Gambar 3.4 Existing Jaringan Listrik Distribusi .....	III-49
Gambar 4.1 Single Line Trafo Distribusi 200kva.....	IV-51
Gambar 4.2 Peta Rute Jaringan Distribusi Di Daerah Jorong Koto Alam Batusangkar ( <i>sumber; google earth</i> ).....	IV-52
Gambar 4.3 Panjang Saluran Tegangan Menengah .....	IV-57
Gambar 4.4 Trafo Rencana 1 dengan panjang saluran pada jurusan 1 dan 2 ..	IV-59
Gambar 4.5 Trafo Rencana 2 dengan panjang saluran pada jurusan 1 dan 2 ..	IV-61

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Katalog Konduktor A3C .....	II-20
Tabel 2.2 Katalog Konduktor A3CS .....	II-21

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang Masalah**

Perencanaan sistem distribusi energi listrik merupakan bagian yang esensial dalam mengatasi pertumbuhan kebutuhan energi listrik yang cukup pesat. Perencanaan diperlukan berkaitan dengan tujuan pengembangan sistem distribusi yang harus memenuhi beberapa kriteria teknis dan ekonomis. Perencanaan sistem distribusi ini harus dilakukan secara sistemik dengan pendekatan yang didasarkan pada peramalan beban untuk memperoleh suatu pola pelayanan yang optimal. (Aman Suswanto, 2010)

Tenaga listrik merupakan salah satu bentuk energi yang dibutuhkan oleh industri serta kegiatan manusia sehari-hari, lebih-lebih di zaman modern sekarang ini kebutuhan energi listrik semakin hari semakin meningkat, salah satunya di wisata Panorama Batu Badindiang yang terletak di daerah Jorong Koto Alam Nagari Tabek Patah Kecamatan Salimpaung Batusangkar Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat yang masih belum terjangkau oleh jaringan distribusi tenaga listrik, sementara daerah wisata tersebut sangat berpotensi akan kebutuhan energi listrik, hal ini karena adanya objek wisata yang memiliki keindahan bakal jadi destinasi wisata yang dinamakan “Panorama Batu Badindiang”. Adapun melihat dari situasi kondisi wisata yang belum adanya jaringan listrik sehingga daerah wisata tersebut masih belum terekpos atau diketahui banyak orang. Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan maka dalam hal ini penulis akan membuat judul skripsi yaitu “Studi Perencanaan Jaringan Listrik Distribusi Di Jorong Koto Alam Nagari Tabek Patah Kecamatan Salimpaung Batusangkar Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat”

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menentukan kapasitas trafo yang diperlukan
2. Bagaimana menentukan ukuran penghantar yang akan digunakan
3. Bagaimana menghitung andongan dan panjang konduktor antar tiang
4. Bagaimana rencana anggaran biaya yang diperlukan

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar pembahasan materi dalam tugas akhir ini lebih terarah dalam hasil yang yang maksimal. Adapun batasan masalah di antaranya sebagai berikut:

1. Penulis tidak membahas tentang proteksi yang digunakan
2. Tidak membahas kenaikan tahanan terhadap temperature diabaikan
3. Hanya merencanakan SUTM, SKUTR dan Trafo distribusi di Jorong Koto Alam Nagari Tabek Patah Kecamatan Salimpaung Batusangkar Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat
4. Perencanaan ini belum bisa dipakai

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menentukan kapasitas trafo yang diperlukan
2. Menentukan ukuran penghantar yang akan digunakan
3. Menghitung andongan dan panjang konduktor antar tiang
4. Menentukan rencana anggaran biaya yang diperlukan

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diantaranya:

1. Bagi penulis hasil penelitian ini dapat diharapkan sebagai penambah pengalaman dan pengetahuan penulis dalam merencanakan jaringan distribusi sistem tenaga listrik
2. Bagi pembaca diharapkan hasil penelitian ini sebagai bahan membantu industri kelistrikan untuk mengembangkan perencanaan jaringan listrik distribusi yang optimal.