

p.ISSN 2303-212X  
e.ISSN 2503-5398

# Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

JURNAL  
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 6

NOMOR 1

HAL.: 1 - 94

JANUARI 2018

# JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

## FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 6 No. 1

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

Januari 2018

### DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ANALISIS JAMINAN MUTU <i>CRUMB RUBBER</i> DENGAN METODE <i>STATISTICAL QUALITY CONTROL</i></b> <i>Devie Oktarini, Azhari (Dosen Tek. Industri UTP)</i> .....	1 – 8
<b>PERENCAAN PEMBANGUNAN JARINGAN DISTRIBUSI DI DESA TELUK TENGGIRI, DESA PADANG REJO DAN DESA SEBUBUS KABUPATEN BANYUASIN, SUMATERA SELATAN</b> <i>Yusro Hakimah (Dosen Tek. Elektro UTP)</i> .....	9 – 15
<b>ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN <i>SCREW PRESS</i> DENGAN MENGGUNAKAN METODE <i>OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVINESS (OEE)</i></b> <i>Hermanto MZ, Iskandar Husin, A.A. Masruri (Dosen Tek. Industri UTP)</i> .....	16 – 25
<b>PERENCANAAN ALAT BANTU UNTUK MEMASANG TORAK (<i>PISTON INSTALLER</i>)</b> <i>Zulkarnain Fatoni, Sukarmansyah (Dosen Tek. Mesin UTP)</i> .....	26 – 35
<b>KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH PEMASANGAN VARIASI SEKAT TERHADAP LAJU PERPINDAHAN PANAS PADA RUANGAN</b> <i>Muhammad Amin Fauzie, Rita Maria Veranika, Bahrin (Dosen Tek. Mesin UTP)</i> .....	36 – 47
<b>PEMBUATAN PISTON MASTER SILINDER KIT MENGGUNAKAN MESIN CNC TU-2A</b> <i>Sudiadi (Dosen Tek. Inforamtika STMIK MDP)</i> .....	48 – 59
<b>LISTRIK PADA HARGA YANG TEPAT: PERBANDINGAN STRUKTUR TARIF DI BEBERAPA NEGARA</b> <i>Hendra Marta Yudha (Dosen Tek. Elektro UTP)</i> .....	60 – 71
<b>DESAIN DAN PENGUJIAN ALAT PENERING GABAH ROTARY DENGAN MEMANFAATKAN BAHAN BAKAR SEKAM GABAH</b> <i>Abdul Muin, Madagaskar, Hermanto Ali, M. Lazim (Dosen Tek. Mesin UTP)</i> .....	72 – 78
<b>PERENCANAAN KEBUTUHAN DAYA LISTRIK PADA GEDUNG BUSINESS SCHOOL PALEMBANG</b> <i>Dyah Utari Yusa Wardhani (Dosen Tek. Elektro UTP)</i> .....	79 – 88
<b>PERENCANAAN BESARAN RUANG PADA BANGUNAN METROLOGI LEGAL DINAS PERDAGANGAN DAN PERINDUSTRIAN</b> <i>Andy Budiarto (Dosen Arsitektur UTP)</i> .....	89 – 94

## PERENCANAAN PEMBANGUNAN JARINGAN DISTRIBUSI DI DESA TELUK TENGGIRI, DESA PADANG REJO DAN DESA SEBUBUS KABUPATEN BANYUASIN, SUMATERA SELATAN

*Yusro Hakimah<sup>3</sup>*

**Abstrak:** Prakiraan kebutuhan energi listrik tidak saja diperlukan sebagai data masukan bagi proses perencanaan pembanguna suatu system kelistrikan, tetapi juga diperlukan untuk pengoperasia system tenaga listrik dalam penyediaan anergi sesuai dengan kebutuhan. Demond Forecast atau prakiraan kebutuhan energy listrik di Desa Teluk Tenggiri, Desa Padang Rejo dan Desa Sebusus terbagi dalam dua sektoral yaitu rumah tangga umum. Variable yang mempengaruhi tiap sector merupakan data lima tahun sebelumnya. Hasil untuk perkiraan kebutuhan energy total yang harus diproduksi pada tahun 2015 adalah 790.323,761 KWh. Kebutuhan beban listrik di Teluk Tenggiri sebesar 152,8 KVA, di Desa Padang Rejo sebesar 98,1 KVA dan di Desa Sebusus sebesar 93,1 KVA. Pertumbuhan penduduk juga menyebabkan peningkatan kebutuhan energy listrik. Diperlukan pembangunan fisik jaringan saluran udara sepanjang 14 km. Dalam perencanaan jaringan saluran udara tegangan menengah (SUTM) 20 KV dengan system pola jaringan radial menggunakan tiang penyangga beton dengan tinggi 12 meter dengan kekuatan tiang 200 daN sebanyak 233 batang. Jarak antar gawang sepanjang 60 meter dengan total lebar andongan 60,010 meter. Menggunakan kawat penghantar AAAC dengan luas penampang 70 mm<sup>2</sup>KHA 255 Ampere, panjang kawat penghantar ditambah andongan didapat 14090 meter untuk 1 kawat penghantar sepanjang 14 Km.

**Kata kunci:** perencanaan jaringan distribusi SUTM, metode peramalan, prakiraan, kebutuhan listrik

*Abstract: The forecast electricity needs walking be required as input data for the planning process with establishment of an electrical system, but also necessary for e operating electric power system in the provision of energy as needed. Demond forecasts or electrical energy needs in Teluk Tenggiri Village, Padang Rejo Village and Sebusus Village divided into two sectors, namely general household. Variable that affects every sector of the previous five years of data. The results for the estimation of the total energy needs to be produced in 2015 was 790,323.761 KWh. Electrical load requirements in the Teluk Tenggiri Village for 152.8 KVA, in the village of Padang Rejo amounted to 98.1 KVA and village of Sebusus amounted to 93.1 KVA. Population growth also led to an increased need for electrical energy. Required physical development overhead networks along 14 km. In planning the medium voltage overhead networks (SUTM) 20 KV with a system using a radial pattern of the network with high concrete pillar 12 meters with a power pole 200 daN as much as 233 rods. The distance between the goal as 60 meters wide with a total sag of 60.010 meters. Using a conductive wire AAAC with a cross sectional area of 70 mm<sup>2</sup> CRC 255 Ampere, long-sagging wires plus acquired 14 090 meters to 1 wires along 14 Km.*

**Keywords:** SUTM distribution network planning, forecasting methods, forecasts, demand for electricity

<sup>3</sup> Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang.

### PENDAHULUAN

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, semakin pesatnya pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan energi listrik juga semakin meningkat, salah satunya di lokasi daerah Desa Teluk Tenggiri, Desa Padang Rejo dan Desa Sebusus Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan yang masih belum terjangkau oleh jaringan distribusi tenaga listrik, sedangkan daerah tersebut sangat berpotensi akan kebutuhan energi listrik, hal ini terbukti permohonan permintaan masyarakat untuk pembangunan pemasangan jaringan energi

listrik di daerah tersebut dengan calon konsumen pelanggan yang terdiri dari rumah penduduk, kantor pemerintahan, tempat sekolah, tempat ibadah, sarana kesehatan. Diperlukan pembangunan fisik jaringan saluran udara sepanjang kurang lebih 14 km.

### Rumusan Masalah

Pada rumusan masalah ini akan mengetahui perkiraan kebutuhan beban dan perencanaan pembangunan jaringan distribusi meliputi: resistansi kawat penghantar, arus jaringan, andongan dan panjang gawang, panjang kawat penghantar ditambah andongan, perhitungan jumlah tiang, perhitungan jumlah isolator yang akan digunakan.

## Tujuan

Untuk mengetahui total kebutuhan daya, besar konsumsi energi dan juga membuat perencanaan pembangunan jaringan distribusi di Desa Teluk Tenggara, Desa Padang Rejo dan Desa Sebus, Kabupaten Banyuwangi.

## LANDASAN TEORI

### Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik

Prakiraan atau *forecast* pada dasarnya merupakan dugaan atau prakiraan mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang. Prakiraan kebutuhan energi listrik tidak saja diperlukan sebagai data masukan bagi proses perencanaan pembangunan suatu sistem kelistrikan, tetapi juga diperlukan untuk pengoperasian sistem tenaga listrik dalam penyediaan energi yang sesuai dengan kebutuhan. Untuk memperkirakan kebutuhan energi listrik jangka panjang dibagi dalam empat sektor yaitu : Rumah tangga, Umum, Bisnis, dan Industri .

### Kawat Penghantar Jaringan Distribusi

Kawat penghantar merupakan bahan yang digunakan untuk menghantarkan tenaga listrik pada sistem saluran udara dari pusat pembangkit ke pusat-pusat beban (*load center*), baik langsung menggunakan jaringan distribusi ataupun jaringan transmisi terlebih dahulu. Pemilihan kawat penghantar yang digunakan untuk saluran udara didasarkan pada besarnya beban yang dilayani, makin luas beban yang dilayani makin besar ukuran penampang kawat penghantar yang digunakan.

**Tabel 1.** Jenis kawat penghantar

Jenis Penghantar	Tahanan Jenis Penghantar ( $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ )	Kekuatan Tarik Putus ( $\text{Kg} / \text{mm}^2$ )	Berat Jenis ( $\text{gr} / \text{mm}^3$ )
Tembaga Murni (BCC)	0,0175	40	8,96
Aluminium Murni (AAC)	0,297	20	2,7
Aluminium Campuran (AAAC)	0,036	35	2,72

### Andongan Jaringan Distribusi

Andongan (*sag*) merupakan jarak lenturan dari suatu bentangan kawat penghantar

antara dua tiang penyangga jaringan atau lebih, yang diperhitungkan berdasarkan garis lurus (horizontal) kedua tiang tersebut. Besarnya lenturan kawat penghantar tersebut tergantung pada berat dan panjang kawat penghantar atau panjang gawang (*span*). Berat kawat akan menimbulkan tegangan tarik pada kawat penghantar, yang akan mempengaruhi besarnya andongan tersebut.

### Transformator Distribusi

Transformator distribusi merupakan salah satu alat yang memegang peranan penting menyalurkan atau untuk membagikan /mendistribusikan tenaga listrik pada beban/konsumen baik konsumen tegangan menengah maupun konsumen tegangan rendah.

### Konduktor

Konduktor adalah salah satu komponen utama peralalatan instalasi listrik yang berperan untuk menyalurkan arus dari satu bagian ke bagian lain dan juga untuk menghubungkan bagian-bagian yang dirancang bertegangan sama. Bahan konduktor yang paling umum digunakan adalah tembaga dan aluminium.

## PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI

### Parameter Perencanaan Peramalan Kebutuhan Beban dan Energi Elektrik

Kebutuhan beban adalah jumlah permintaan energi listrik yang akan di pasang dengan jangka waktu yang panjang. Untuk menghitung kebutuhan beban dapat di gunakan persamaan :

$$P = n \times s \dots\dots\dots(3.1)$$

$P_{ns}$  = Daya yang dibutuhkan (VA).

$n$  = Jumlah Pelanggan

$S$  = Rata-ratadaya yang akan digunakan (VA)

#### 1. Sektor Rumah Tangga

variabel - variabel yang digunakan adalah :

##### a. Jumlah Penduduk

Untuk menentukan prakiraan jumlah penduduk total dapat dihitung dengan persamaan :

$$P_t = P_{t-1} * (1 + i)^t \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan :

$P_t$  : Jumlah penduduk tahun ke t

$P_{t-1}$  : Jumlah penduduk tahun ke t-1

$i$  : Pertumbuhan penduduk dalam %

$t$  : Waktu dalam tahun

##### b. Jumlah Rumah Tangga

Secara matematis untuk menentukan prakiraan jumlah rumah tangga dapat dihitung dengan persamaan :

$$H_t = P_t / Q_t \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan :

$H_t$  : Pertumbuhan jumlah rumah tangga pada tahun ke t (%)

$P_t$  : Jumlah penduduk pada tahun ke t-1

$Q_t$  : Jumlah penghuni rumah tangga pada tahun ke t-1

c. Pelanggan Rumah Tangga

Secara matematis untuk menentukan prakiraan jumlah pelanggan rumah tangga dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$Pel. R_t = H_t \cdot RE_t \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan :

$Pel. R_t$ :Pelanggan rumah tangga pada tahun ke t

$H_t$  : Jumlah rumah tangga pada tahun ke t

$RE_t$  : Rasio elektrifikasi pada tahun ke t-1

d. Daya Tersambung Rumah Tangga

Secara matematis daya yang tersambung pada rumah tangga dapat dihitung dengan persamaan :

$$SR_t = SR_{t-1} + \Delta Pel. R_t * SR \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan :

$SR_t$  : Daya tersambung rumah tangga tahun ke t

$SR_{t-1}$  : Daya tersambung/pelanggan rumah tangga baru

$\Delta Pel. R_t$  : Penambahan pelanggan rumah tangga tahun ke t

$SR$ : Daya tersambung pelanggan rumah tangga

e. Konsumsi Energi Rumah Tangga

Secara matematis prakiraan energi rumah tangga dinyatakan sebagai berikut :

$$ERT_t = \{ERT_{t-1} \cdot (1 + \varepsilon_{RT} * \frac{gE}{100})\} + (\Delta PRT_t * UK) \dots\dots (3.7)$$

$ERT_t$  : Total Konsumsi energi listrik sektor rumah tangga tahun ke t

$ERT_{t-1}$  : Total Konsumsi energi listrik sektor rumah tangga tahun sebelum ke t

$\varepsilon_{RT}$  : Elastisitas energi rumah tangga

$gE$  : Pertumbuhan PDRB total tahun ke t

$UK$  : Unit Konsumsi sektor rumah tangga (kWh/pelanggan)

e.  $\Delta PRT_t$  : Penambahan pelanggan rumah tangga

2. Sektor Umum

Konsumen pada sektor ini adalah semua konsumen yang tidak termasuk kelompok rumah tangga, komersil dan industri.

a. Pelanggan Umum

Banyaknya pelanggan umum dapat dihitung dengan persamaan :

$$Pel. U_t = Pel. U_{t-1} \cdot [\frac{1 + \{\varepsilon_{Pel.U} \cdot (Pel.Rt: Pel.Rt-1) \cdot 100\}}{100}] \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan :

$Pel. U_t$  : Pelanggan umum pada tahun ke t

$Pel. U_{t-1}$ : Pelanggan umum pada tahun ke t-1

$\varepsilon_{Pel.U}$ : Elastisitas pelanggan umum

b. Daya Tersambung Umum

Prakiraan daya tersambung sektor umum dapat dihitung dengan persamaan :

$$SU_t = SU_{t-1} + (\Delta Pel. U_t * SU) \dots\dots\dots (3.9)$$

Keterangan :

$SU_t$  : Daya tersambung umum pada tahun ke t

$SU_{t-1}$  : Daya tersambung umum pada tahun ke t-1

$\Delta Pel. U_t$ : Penambahan pelanggan umum pada tahun ke t

$SU$  : Daya tersambung rata-rata per pelanggan baru

c. Konsumsi Energi Umum

Prakiraan konsumsi energi sektor public ditentukan dengan persamaan :

$$EU_t = EU_{t-1} * (1 + \varepsilon_{EU} * \frac{GUt}{100}) \dots\dots\dots (3.10)$$

Keterangan :

$EU_t$  : Konsumsi energi umum pada tahun ke t

$EU_{t-1}$  : Konsumsi energi umum pada tahun ke t-1

$\varepsilon_{EU}$  : Elastisitas energi umum

$GUt$  : Pertumbuhan PDRB sektor umum pada tahun ke t

3. Konsumsi Energi Listrik Total

Prakiraan total konsumsi energi diperoleh dengan menjumlahkan konsumsi energi sektor rumah tangga, bisnis, umum, dan sektor industri dapat ditentukan dengan persamaan

$$ET_t = ER_t + EU_t + El_t + EB_t \dots\dots\dots (3.11)$$

Keterangan :

$ET_t$  : Total Konsumsi energi listrik pada tahun ke t

$ER_t$  : Konsumsi energi sektor rumah tangga pada tahun ke t  
 $EU_t$  : Konsumsi energi sektor publik pada tahun ke t  
 $EB_t$  : Konsumsi energi sektor industri pada tahun ke t

### Pondasi Tiang

Tiang yang ditanam adalah 1/6 dari panjang tiang, jadi berdasarkan panjang tiang yang akan dipakai, maka tiang yang akan ditanam sedalam 2 meter pada tanah normal.

**Tabel 2.** Ketentuan Tahanan Jenis Kawat Penghantar

Jenis Penghantar	Tahanan Jenis Penghantar ( $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ )	Kekuatan Tarik Putus ( $\text{Kg} / \text{mm}^2$ )	Berat Jenis ( $\text{gr} / \text{mm}^3$ )
Tembaga Murni (BCC)	0,0175	40	8,96
Aluminium Murni (AAC)	0,297	20	2,7
Aluminium Campuran (AAAC)	0,036	35	2,72

### Andongan Jaringan Distribusi

Andongan (*sag*) merupakan jarak lenturan dari suatu bentangan kawat penghantar antara dua tiang penyangga jaringan atau lebih. Besarnya lenturan kawat penghantar tersebut tergantung pada berat dan panjang penghantar atau panjang gawang (*span*). Untuk menghitung tinggi andongan dan lebar andongan dapat digunakan persamaan :

$$D = \frac{W \cdot S^2}{8 \cdot T} \dots\dots\dots 3.13$$

D = Tinggi Andongan (Meter)  
 T = Renggang mendatar penghantar (Meter)  
 W = Berat Penghantar (Kg)

$$H = T_t - D \dots\dots\dots 3.14$$

H = tinggi andongan terhadap permukaan tanah (Meter)  
 $T_t$  = Tinggi Tiang (Meter)  
 D = Tinggi andongan

$$L_0 = S + \frac{8 \cdot D^2}{3 \cdot S} \dots\dots\dots 3.15$$

$L_0$  = Panjang Penghantar (Meter)  
 S = Jarak Tiang (Meter)

### Panjang Kawat Penghantar Di Tambah Andongan

Kawat penghantar adalah bahan untuk menghantar tenaga listrik pada sistem saluran udara dari pusat listrik ke beban dengan memperhitungkan andongan. Untuk menghitung panjang kawat penghantar di tambah andongan menggunakan persamaan :

$$L_t = L + (1,5 \times L_0) \dots\dots\dots 3.16$$

$L_t$  = Panjang kawat konduktor di tambah andongan (Meter)  
 L = Panjang Saluran Utama (meter)  
 $L_0$  = Lebar andongan pergawang (Meter)

### Jumlah tiang yang akan digunakan

Untuk mengetahui jumlah tiang yang di perlukan menggunakan persamaan :

$$T_n = \frac{L}{S} \dots\dots\dots 3.17$$

$T_n$  = Jumlah tiang (Buah)  
 L = Panjang saluran (Meter)  
 S = Jarak antar tiang (Meter)

### Isolator

Untuk mengetahui jumlah isolator yang di perlukan menggunakan persamaan :

$$\text{Isolator tumpu (n)} = T_n \times \text{isolator tumpu} \dots\dots 3.18$$

$$\text{Isolator tarik (n)} = T_n \times \text{isolator tarik} \dots\dots\dots 3.19$$

### Perhitungan Kebutuhan Beban

#### 1. Perhitungan titik beban

Dapat dihitung dengan persamaan 3.1  
 = 147,6 KVA

### Peramalan Kebutuhan Energi Listrik

Metode peramalan beban yang digunakan pada perhitungan ini adalah metode gabungan yang merupakan gabungan dari metode analitis, metode ekonometri dan metode kecenderungan.

#### 1. Sektor Rumah Tangga

- a. Menghitung Jumlah Penduduk
  - a.1. Untuk menghitung jumlah penduduk di desa Teluk Tenggara menggunakan persamaan 3.3
 
$$P_t = P_{t-1} \cdot (1 + i)^t$$

$$P_{2015} = 1169,28 = 1169$$
  - b. Jumlah Rumah Tangga
    - b.1. Untuk menghitung jumlah rumah tangga di desa Teluk Tenggara menggunakan persamaan 3.4
  - c. Pelanggan Rumah Tangga

- c.1. Untuk menghitung pelanggan rumah tangga menggunakan persamaan 3.5
- a. Daya Tersambung Rumah Tangga daya tersambung rumah tangga menggunakan persamaan 3.6
- $$SR_t = SR_{t-1} + \Delta Pel . R_t * SR_t$$
- b. Konsumsi Energi Rumah Tangga Konsumsi Energi rumah tangga dapat menggunakan persamaan 3.7

Konsumsi Energi Listrik Tahun 2014  
 = Total Pemakaian Per Hari x KK x 365 hari  
 = 343.067,150 KWh

Konsumsi Energi Rumah Tangga Tahun 2015

$$ERT_t = \{ERT_{t-1} \cdot (1 + \varepsilon_{RT} * \frac{GE}{1000})\} + (\Delta PRT_t * UK)$$

$$ERT_{2015} = 345.972,340 Kwh$$

**Tabel 3.** Asumsi Konsumsi Energi Rumah Tangga Per tahun (KWh) setiap Desa Tahun 2014 - 2015

No	Desa	Daya Tersambung Rumah Tangga (VA)	Jumlah KK	Total Pemakaian Per Hari (Wh) setiap KK	Total Pemakaian Per tahun (KWh)2014	Total Pemakaian Per tahun (KWh) 2015
1	Teluk Tenggiri	900	386	2435	343.067	345.972,340
2	Sebubus	900	283	2435	251.523	254.133,607
3	Padang Rejo	900	142	2435	126.206	128.412,622
Total Asumsi Konsumsi Energi Rumah Tangga Per tahun (KWh)					720.796	728.518,569

## 2. Sektor Umum

- a. Pelanggan Umum  
 Perhitungan Pelanggan umum dapat menggunakan persamaan 3.7

$$Pel . U_t = Pel . U_{t-1} \cdot \left[ \frac{1 + \{\varepsilon_{Pel.U} \cdot (Pel.Rt : Pel.Rt-1) \cdot 100\}}{100} \right]$$

Pelanggan Umum Desa Teluk Tenggiri Tahun 2015

$$Pel.U_{2015} = Pel.U_{2014} \times [1 + \{\varepsilon_{Pel.U} \cdot (Pel.Rt : Pel.Rt-1) \cdot 100\}] / 100$$

$$Pel.U_{2015} = 7,5 = 8$$

**Tabel 4.** Jumlah Pelanggan Umum Tahun 2014 s.d 2015

No.	Desa	Jumlah Fasilitas Umum Pada Tahun ke t (Pel.U <sub>t-1</sub> ) 2014	Rasio Elektrifikasi (%) (Ret)	Pelanggan Umum Pada Tahun Ke T (Pel. Ut) 2015
1.	Teluk Tenggiri	4	0,85	8
2.	Sebubus	9	0,85	17
3.	Padang Rejo	1	0,85	2

- b. Daya Tersambung Umum  
 Asumsi Daya Tersambung Fasilitas Umum sekitar 1.118 Watt, Jika dikonversikan menjadi arus listrik adalah sebagai berikut (Menggunakan Rumus Daya Listrik) :

$$I = \frac{P}{V}$$

$$II = 5,08 \text{ Ampere} = 6 \text{ Ampere}$$

Daya tersambung fasilitas umum di Desa Teluk Tenggiri Tahun 2015

$$Su_{total} = Su \times Pel.umum$$

$$= 5,2 \text{ KVA}$$

$$Su_{2015} = Su_{2014} + \Delta \cdot Pel.U_{2015} * Su$$

$$Su_{2015} = 5,2 \text{ KVA} + 0,10 * 1300 \text{ VA}$$

$$Su_{2015} = 5,33 \text{ KVA}$$

1. Konsumsi Energi Listrik Total

Konsumsi Energi Listrik Total dapat  
dihitung menggunakan persamaan 3.11

$$ET_t = ER_t + EU_t + El_t + EB_t$$

**Tabel 5.** Hasil Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Desa Teluk Tenggara, Sebusu dan Padang Rejo Tahun 2014 - 2025

No	Uraian	Desa	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Jumlah Rumah Tangga	Teluk Tenggara	1152	1169	1187	1205	1223	1241	1260	1277	1295	1313	1331	1349
		Padang Rejo	840	853	866	879	892	905	919	932	944	958	971	984
		Sebusu	401	407	413	419	425	431	437	443	449	455	461	467
2	Konsumsi Energi Rumah Tangga	Teluk Tenggara	343067,34	345972,5314	347081,2832	348193,6	349309,5	350429	351552,1	352678,9	353809,2	354943,2	356080,9	357222,2
		Padang Rejo	251523,325	254133,6074	254946,5001	255762	256580,2	257400,9	258224,3	259050,4	259879,1	260710,5	261544,6	262381,4
		Sebusu	126206,05	128412,6228	128820,5054	129229,7	129640,2	130052,1	130465,2	130879,7	131295,5	131712,7	132131,2	132551,1
	Konsumsi Energi (KWh) Umum	Teluk Tenggara	7676,68	7923,984246	8179,255399	8442,753	8714,733	8995,478	9285,268	9584,393	9893,154	10211,86	10540,84	10880,41
		Sebusu	17272,53	17828,96455	18403,32465	18996,19	19608,15	20239,83	20891,85	21564,88	22259,6	22976,69	23716,88	24480,92
		Padang Rejo	1980,996	2044,813786	2110,687462	2178,683	2248,87	2321,317	2396,098	2473,288	2552,965	2635,209	2720,102	2807,731
3	Daya Tersambung (KVA) Rumah Tangga	Teluk Tenggara	347,4	356,26	365,38	374,78	384,46	39443	404,70	415,28	426,17	437,40	448,96	460,86
		Padang Rejo	254,7	261,19	267,88	274,77	281,87	289,18	296,71	304,47	312,45	320,68	329,16	337,88
		Sebusu	127,8	131,06	134,42	137,87	141,43	145,10	148,88	152,77	156,78	160,91	165,16	169,54
	Daya Tersambung (KVA) Umum	Teluk Tenggara	7677	7924	8179,25	8442,74	8714,73	8995,47	9285,26	9584,39	9893,15	10.211,8	10.540,8	10.880,4
		Padang Rejo	17,2	17,8	18,37	18,96	19,57	20,20	20,85	21,52	22,22	22,93	23,67	24,44
		Sebusu	1,91	1,98	2,04	2,10	2,17	2,24	2,32	2,39	2,47	2,55	2,63	2,71
4	Pelanggan Rumah Tangga	Teluk Tenggara	328	338	348	359	369	380	392	328	338	348	359	370
		Padang Rejo	241	248	255	263	271	279	287	241	248	255	263	271
		Sebusu	121	124	128	132	136	140	144	121	124	128	132	136
	Pelanggan Umum	Teluk Tenggara	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
		Padang Rejo	9	17	26	35	44	53	62	71	80	89	98	107
		Sebusu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**Perhitungan andongan dan panjang gawang**

**Perhitungan resistansi kawat penghantar**

Besarnya resistansi sangat tergantung dari jenis penghantar, panjang saluran dan luas penampang yang dinyatakan dengan persamaan 3.12

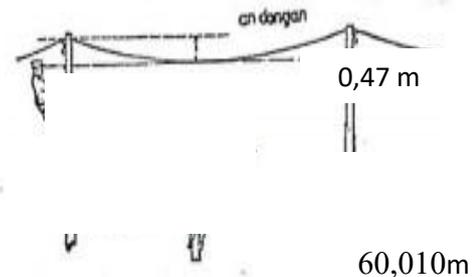
$$R = \rho \frac{l}{A} = 0,036$$

$$\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m} = \frac{14000 \text{ m}}{70 \text{ mm}^2} = 7,2 \Omega$$

**Perhitungan Arus Jaringan**

Besarnya arus sangat tergantung pada panjang penghantar, daya yang akan disalurkan dan tegangan yang dinyatakan dengan persamaan berikut

$$I = \frac{P}{V} = \frac{344000}{220} = 1563,63 \text{ A}$$



**Gambar 1.** Andongan dan Panjang Gawang

Tinggi andongan kawat aluminium berdasarkan luas penampang konduktor AAAC 70 mm<sup>2</sup>, berat penghantar 0,208 Kg/m dan renggangan mendatar dari penghantar 198 daN = 198 Kg dengan panjang gawang 30, 40, 50, 60 meter. Dapat dihitung dengan persamaan 3.13 :

$$D = \frac{W \cdot S^2}{8 \cdot T} = 0,33 \text{ m}$$

Untuk menghitung tinggi andongan terhadap permukaan tanah menggunakan persamaan 3.14

Untuk menghitung lebar andongan pergawang digunakan persamaan 3.15

Perhitungan untuk panjang gawang 50 m

$$L_0 = 50 + \frac{8 \cdot (0,33 \text{ m})^2}{3 \cdot 50 \text{ m}}$$

$$= 50 + \frac{0,87}{150} = 50,0058 \text{ m}$$

**Tabel 6.** Perbandingan panjang kawat penghantar ditambah andongan berdasarkan panjang gawang

No	Panjang Gawang (m)	Panjang Kawat Penghantar Ditambah Andongan (m)	Tinggi Andongan (m)	Tinggi Andongan Terhadap Permukaan Tanah (m)	Lebar Andongan (m)
1	40	14060	0,21	9,79	40,0029
2	50	14075	0,33	9,67	50,0058
3	60	14090	0,47	9,53	60,010

### Perhitungan Jumlah Tiang

Perhitungan jumlah tiang pada titik beban pertama di Desa Teluk Tenggara

Untuk Panjang Gawang 50 m  $T_n = \frac{L}{s} = \frac{6010}{50} = 120$  batang.

Untuk jumlah tiang tegangan menengah pada beban pertama di Desa Teluk Tenggara berkisar antara 100—150 batang.

### Perhitungan jumlah isolator yang akan digunakan

Isolator tumpu (n) =  $T_n \times$  Isolator tumpu  
= 771 buah

### SIMPULAN

1. Total kebutuhan daya di desa Teluk Tenggara sebesar 152,8 KVA, di Desa Padang Rejo sebesar 98,1 KVA dan di Desa Sebusub sebesar 93,1 KVA.
2. Jumlah tiang beton yang dibutuhkan untuk jaringan distribusi 20 kV dengan panjang saluran 14 km dan dengan jarak gawang 60 m untuk desa Teluk Tenggara sebanyak 100 batang sedangkan untuk desa Padang Rejo sebanyak 90 batang dan untuk desa Sebusub sebanyak 43 batang.
3. Jenis kawat penghantar yang digunakan adalah kawat konduktor jenis AAAC dengan luas penampang 70 mm<sup>2</sup>, dengan kuat hantar arus 255 Ampere.

### Perhitungan panjang kawat penghantar di tambah andongan

Menghitung panjang kawat penghantar jaringan menggunakan rumus 3.16

Perhitungan untuk panjang gawang 50 m:

$$L_t = L + (1,5 \times L_0) \\ = 14075 \text{ m}$$

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan. *Sumatera Selatan dalam Angka tahun 2008-2015*. Provinsi Sumatera Selatan.
- Marsudi, D. 2005. *Pembangkit Energi Elektrik*, Jakarta: Erlangga.
- Syafruddin M., Metode Regresi Linier untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang (Studi Kasus Provinsi Lampung). Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Statistik 2012, PT PLN (Persero), 2013
- Statistik 2013, PT PLN (Persero), 2014
- Statistik 2014, PT PLN (Persero), 2015
- Statistik 2015, PT PLN (Persero), 2016
- Suswanto, Daman. 2009. *Sistem Distribusi Tenaga Listrik*. Padang: Universitas Negeri Padang.