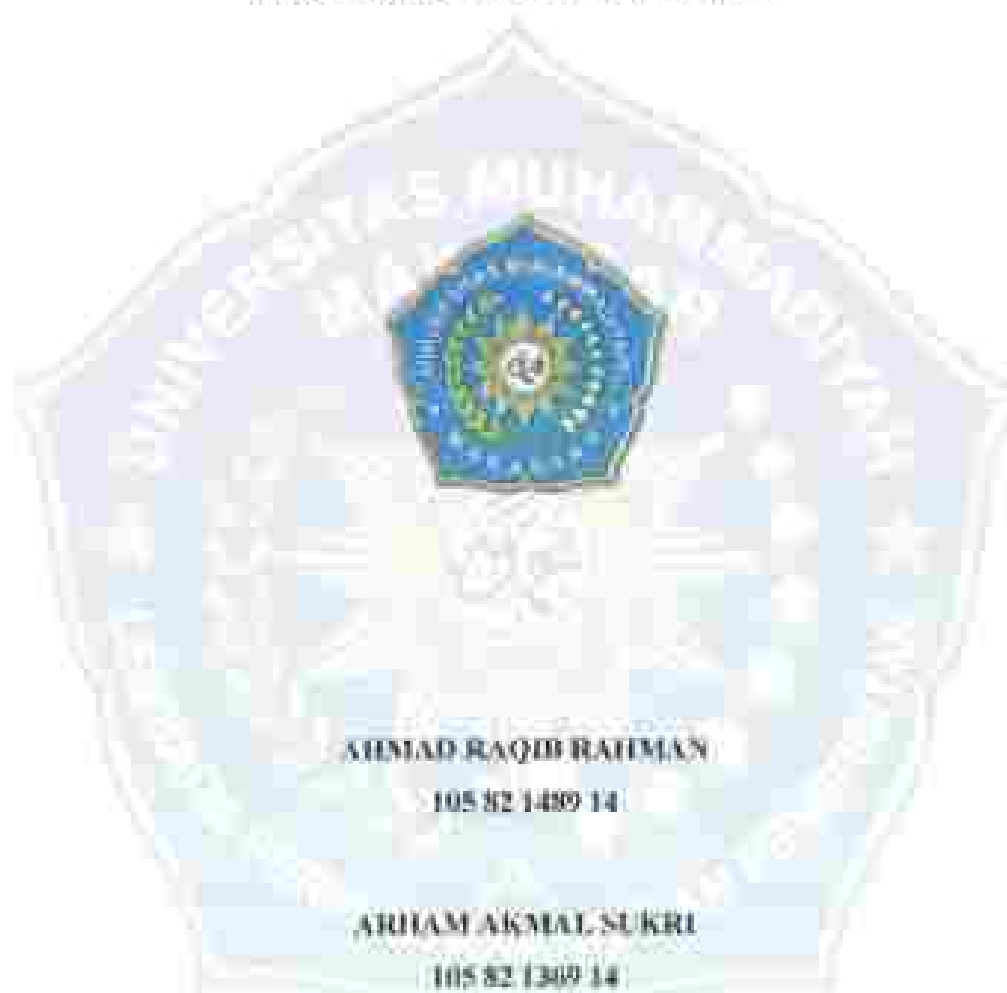


SKRIPSI
ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK
BERDASARKAN INDEKS KEANDALAN SAIDI DAN SAIDIPT, PLN
(PERSERO) RAYON SUNGGUMINASA



AHMAD RAQIB RAHMAN

105 82 1409 14

ARIAM AKMAL SUKRI

105 82 1309 14

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2019

**ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK
BERDASARKAN INDEKS KEANDALAN SAIFI DAN SAIDI PT.PLN
(PERSERO) RAYON SUNGGUMINASA**



*Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro,
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Makassar*

AHMAD RAQIB RAHMAN
105 82 1489 14
ARHAM AKMAL SUKRI
105 82 1369 14

24/05/2019

1. eng
Suk. Alim

P/023/1627/1840

Rah

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2019**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK BERDASARKAN INDEKS KEANDALAN SAIFI DAN SAIDI PT. PLN (PERSERO) RAYON SUNGGUMINASA**

Nama : 1. Ahmad Riqib Rahman

2. Artuan Akmal S

Stambuk : 1. 10582 1486 14

2. 10582 1358 14

Makassar, 11 Maret 2019

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Hj. Hafshah Ningsana, M.T

Adriani, S.T., M.T

Mengetahui,
Ketua Jurusan Elektro

Adriani, S.T., M.T.

NBM : 1044 202



FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IORA LT. 3

J. Sultan Alauddin No. 259 Temp. (U11) 855 972 Fax (U11) 855 588 Makassar 90221

Website: www.umh.ac.id e-mail: umh@umh.ac.idWebster: <http://teknik.umh.ac.id>

PENGESAHAN

Skrpsi atas nama Ahmad Riqib Rahman dengan nomor induk Mahasiswa 10582 1489 14 dan Arham Akmal S dengan nomor induk Mahasiswa 10582 1369 14, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skrpsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0002/SK-Y/2020/091004/2019, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis tanggal 21 Februari 2019.

Panitia Ujian

Makassar,

04 Rajab 1440 H

11 Maret 2019 M

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. Abdul Rahmetin Rahim, SE., MM.

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. H. Muh. Arsyad Thaha, M.T.

2. Penguji

a. Ketua

Dr. Eng. Ir. H. Zulfan Basri Hasanuddin, M.Eng

b. Sekretaris

Rahmawati, S.T., M.T.

3. Anggota

1. Rizal Andiyat Doyo, S.T., M.T.

2. Dr. Umar Kati, S.T., M.T.

3. Antarisubhi, S.T., M.T.

Mengetahui :

Pembimbing I

Dr. Ir. Hj. Hafsa Nirwana, M.T.

Pembimbing II

Adriani, S.T., M.T.

Dekan

H. Jemali Al Imran, S.T., M.T.

NBM 855 500

ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK BERDASARKAN INDEKS KEANDALAN SAIDI DAN SAIFI PADA PT.PLN (Persero) RAYON SUNGGUMINASA TAHUN 2017

Ahmad Raqib Rahman, Arham Akmal Sukri
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar
Jln. Sultan Alauddin No. 258 Makassar 90221, Indonesia
e-mail: ahmadraquibrahman@gmail.com

ABSTRACT

The level of reliability of a distribution system can be determined by calculating the frequency of outages and the duration of extinguishing experienced by the distribution system within a certain time period. This study aims to evaluate the reliability of the electric power distribution system based on the system reliability index SAIDI and SAIFI at PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa by using disturbance monitoring data that occurred during 2017. After evaluating its reliability, the highest SAIDI value occurred in January 2017 amounted to 9.75, and the lowest occurred in April 2017 at 0.43. After evaluating the measured SAIDI reliability index value is 40.92 hours / customer / year which is very far from the SAIDI standard set by PT PLN (Persero), which is 21 hours / customer / year. While SAIFI after evaluating its reliability, the highest SAIFI value occurred in January 2017 at 6.49, and the lowest occurred in April 2017 at 0.24. After evaluating the measured SAIFI reliability index value at 28.44 times / customer / year very far from the SAIFI standard set by PT PLN (Persero), namely 3.2 times / customer / year. Based on the Calculation of the Economic Value of the 20 KV Distribution System at PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa on the total amount of energy that is not delivered for 12 months duration, the total loss of 450 VA is Rp. 2,880,521,927.794 and the total loss of 900 VA is Rp. 3,542,497,481,547.76.

Keywords: Reliability, Distribution, SAIDI and SAIFI, Economical

ABSTRAK

Tingkat keandalan suatu sistem distribusi dapat ditentukan dengan menghitung frekuensi pemadaman dan lamanya pemadaman yang dialami oleh sistem distribusi dalam kurun waktu waktu tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keandalan sistem distribusi tenaga listrik berdasarkan Indeks keandalan sistem yakni: SAIDI dan SAIFI pada PT.PLN (Persero) Rayon Sungguminasa dengan menggunakan data monitoring gangguan yang terjadi selama tahun 2017, setelah dilakukan evaluasi terhadap keandalannya, nilai SAIDI tertinggi terjadi bulan Januari 2017 sebesar 9.75, dan terendah terjadi bulan April 2017 sebesar 0.43. Setelah dilakukan evaluasi, nilai indeks keandalan SAIDI terukur adalah 40.92 jam/pelanggan/tahun sangat jauh dari standar SAIDI yang ditetapkan oleh PT PLN (Persero) yakni 21 jam/pelanggan/tahun. Sedangkan SAIFI setelah dilakukan evaluasi terhadap keandalannya, nilai SAIFI tertinggi terjadi bulan Januari 2017 sebesar 6.49, dan terendah terjadi bulan April 2017 sebesar 0.24. Setelah dilakukan evaluasi, nilai indeks keandalan SAIFI terukur adalah 28.44 kali/pelanggan/tahun sangat jauh dari standar SAIFI yang ditetapkan oleh PT.PLN (Persero) yakni 3.2 kali/pelanggan/tahun. Berdasarkan Perhitungan Nilai Ekonomis Sistem Distribusi 20 KV pada PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa pada jumlah total energi yang tidak terkirim selama durasi 12 bulan, jumlah kerugian pada daya 450 VA adalah Rp.2.880.521.927.794,- dan jumlah kerugian pada daya 900 VA adalah Rp.3.542.497.481.547,76.

Kata kunci: Keandalan, Distribusi, SAIDI dan SAIFI, Ekonomis

KATA PENGANTAR



Assalamu alaikum Warrahmanullahi Waharrahmatoh

Alhamdulillah Rabbil Alamir, puji syukur kehadiran Allah SWT, atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya sehingga sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar keserjanaan pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Dalam penulisan tugas akhir ini, kami banyak mendapat bimbingan dan dorongan serta bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini kami menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Hafsah Nirwana, M.T., selaku pembimbing pertama atas segala saran, bimbingan dan nasahnya selama penelitian berlangsung dan selama penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Adriani, S.T.,M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar dan pembimbing kedua atas segala saran, kritik, bimbingan dan nasahnya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Orang tua dan saudara – saudara penulis tercinta yang senantiasa mendoakan dan memberikan bimbingannya kepada penulis.
4. Bapak dan Ibu Dosen lainnya yang tidak sedikit telah memberikan ilmunya selama penulis menuntut ilmu di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

5. Segenap karyawan PT PLN (Persero) Area Makassar Selatan Rayon Sungguminasa yang telah bersedia memberikan data yang penulis butuhkan.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin agar tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan harapan, namun keterbatasan kemampuan kami sehingga tugas akhir ini tampil dengan segala kekurangan. Oleh karena itu, kami senantiasa membuka diri terhadap saran dan kritik yang bertujuan untuk penyempurnaan tugas akhir ini. Dan akhirnya semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan. Amin.

Billahi Fi Sabitil Haq Fastaqwal Khairat

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Makassar, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I: PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Tujuan penelitian	3
1.4. Batasan masalah	3
1.5. Manfaat penelitian	4
1.6. Sistematika penulisan	4
BAB II: KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK	
BERDASARKAN INDEKS KEANDALAN SAIFI DAN SAIDI	
2.1. Mutu dan cara daya listrik	6
2.2. Sistem distribusi tenaga listrik	6
2.3. Keandalan sistem tenaga listrik	10
2.4. Keandalan sistem distribusi berdasarkan indeks keandalan SAIFI dan SAIDI	10

2.5. Gangguan pada system distribusi	19
BAB III: METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu Penelitian	31
3.2. Tempat Penelitian.....	31
3.3. Metode penelitian	31
3.4. Skema penelitian	31
3.5. Langkah Penelitian	34
BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Lamn kegagalan.....	40
4.2. Lamn gangguan rata-rata	44
4.3. SAIDI (<i>System Average Interruption Duration Index</i>).....	49
4.4. SAIFI (<i>System Average Interruption Frequency Index</i>).....	54
4.5. Perhitungan analisis nilai ekonomis.....	61
BAB V: PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	
a. Laporan SAIFI dan SAIDI bulan Januari s/d Desember 2017	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Skematik penyuluran energi listrik dari Pusat pembangkit	7
2.2 Skematik penyuluran energi listrik dari gardu induk sampai pelanggan ..	7
2.3 Diagram satu garis penyuluran energi listrik ke pelanggan	8
2.4 Persentase gangguan berdasarkan sebab	21
3.1 Langkah – langkah penelitian	34
4.1 Karakteristik jumlah gangguan dan beban	39
4.2 Karakteristik perbandingan Indeks Keandalan (SAIDI dan SAIFI) berdasarkan hasil perhitungan bulan Januari s/d Desember 2017	58
4.3 Karakteristik Perbandingan nilai Laju Kegagalan (λ) dan Lama Gangguan (U) dengan Nilai SAIDI dan SAIFI berdasarkan hasil perhitungan bulan Januari s/d Desember 2017	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tingkat kontinuitas pelayanan dari sarana penyuluh listrik berdasarkan lamanya upaya menghidupkan kembali suplai setelah gangguan	13
2.2 Jumlah fase yang mengalami gangguan	28
4.1 Data pelanggan dan laporan monitoring gangguan sistem distribusi PT.PLN (Persero) Rayon Sungguminasa selama Tahun 2017	38
4.2 Jumlah gangguan dari lama gangguan yang terjadi selama satu tahun	40
4.3 Rekapitulasi hasil perhitungan Laju Kegagalan dan Lama Gangguan rata-rata bulan Januari s/d Desember 2017	48
4.4 Rekapitulasi hasil perhitungan Indeks Keandalan Sistem (SAIDI, SAIFI) bulan Januari s/d Desember 2017	57
4.5 Perbandingan nilai Laju Kegagalan (λ) dan Lama Gangguan (U) dengan Nilai SAIDI dan SAIFI	59
4.6 Perbandingan nilai SAIFI SAIDI hasil evaluasi keandalan dengan standar yang dikeluarkan oleh PT.PLN (Persero)	60
4.7 Perbandingan Nilai Ekonomis sistem distribusi tenaga listrik pada PT.PLN (Persero) Rayon Sungguminasa dengan Daya 450 VA dan 900 VA	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebijakan energi nasional bertujuan untuk menyediakan energi listrik serta menjaga kontinuitas penyalurannya. Pemmasalahan yang paling mendasar pada distribusi daya listrik adalah pada mutu, kontinuitas dan ketersediaan pelayanan daya listrik pada pelanggan. Penggunaan evaluasi keandalan sistem pada jaringan distribusi 20 KV merupakan salah satu faktor yang penting untuk meningkatkan dan menjamin penanganan secara benar terhadap permasalahan yang real terjadi di lapangan, sehingga dapat diantisipasi terjadinya gangguan serta mengurangi kerugian akibat energi yang tidak terampil pada sistem distribusi.

Listrik seyogyanya ditunjang dengan usaha peningkatan kualitas penyalurannya terhadap para pelanggan yakni pelayanan teknis yang mampu memberikan aliran energi listrik dengan daya yang mencukupi dan handal. Faktor yang sangat mempengaruhi dari kualitas energi adalah frekuensi, kontinuitas pelayanan, dan faktor daya. Namun dari beberapa faktor diatas yang sangat dirasakan oleh pelanggan adalah kontinuitas pelayanan energi listrik, karena banyak keluhan dari para pelanggan mengenai sering terjadi pemadaman listrik dalam waktu yang lama. Sehingga para pelanggan listrik baik pelanggan besar maupun pelanggan kecil akan merasakan akibatnya. Untuk mengetahui keandalan suatu sistem distribusi tenaga listrik maka ditetapkan suatu indeks keandalan yaitu besaran untuk membandingkan penampilan suatu sistem distribusi. Indeks-indeks

keandalan yang sering dipakai dalam suatu sistem distribusi adalah SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) dan SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) yakni untuk mengetahui keandalan sistem distribusi tenaga listrik berdasarkan durasi atau lamanya pemadaman dan berapa kali jumlah pemadaman dalam kurun waktu tertentu.

Berdasarkan kasus yang telah dikemukakan sebelumnya maka kami akan menganalisa hal tersebut dengan judul "Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Indeks Keandalan SAIFI dan SAIDI PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa"

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Menghitung frekuensi pemadaman dan lamanya pemadaman yang dialami oleh Sistem Distribusi yang terjadi pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa.
2. Menghitung tingkat keandalan sistem Distribusi tenaga listrik berdasarkan indeks keandalan sistem SAIFI dan SAIDI di PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa.
3. Menghitung Nilai Ekonomis Sistem Distribusi 20 KV pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui frekuensi pemadaman dan lamanya pemadaman yang dialami oleh Sistem Distribusi yang terjadi pada PT PLN (Persero) Rayon Sangguminasa..
2. Menganalisis keandalan sistem Distribusi tenaga listrik berdasarkan indeks keandalan sistem yakni SAIFI dan SAIDI di PT. PLN (Persero) Rayon Sangguminasa.
3. Menganalisis Nilai Ekonomis Sistem Distribusi 20 KV pada PT PLN (Persero) Rayon Sangguminasa.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah keandalan sistem SAIFI dan SAIDI adalah sebagai berikut :

1. Frekuensi pemadaman dan lamanya pemadaman yang dihitung 12 bulan.
2. Penyebab gangguan pada saluran transmisi diabaikan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dalam tugas akhir ini mencakup:

- a. Pengembangan ilmu pengetahuan dan informasi tentang keadaan sistem distribusi.
- b. Dapat dijadikan bahan acuan untuk evaluasi keadaan sistem pada jaringan distribusi 20 kV di PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa.

1.6 Sistematika penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan menggunakan sistematika sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Merupakan bab yang membahas tentang latar belakang, rumusan dan tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Merupakan bab yang membahas Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Indeks Keandalan SAIFI dan SAIDI.

BAB III Metode Penelitian

Bab ini terdiri atas enam sub bab, yaitu waktu dan tempat penelitian, Metode Pengumpulan Data, langkah penelitian, flowchart program, dan skema penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Merupakan bab yang membahas Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Indeks Keandalan SAIFI dan SAIDI pada PT PLN (Persero) Area Makassar Selatan Rayon Sangguminana.

BAB V Penutup

Merupakan bab yang berisikan tentang kesimpulan dan saran – saran yang berguna bagi penelitian system keandalan system distribusi tenaga listrik di masa yang akan datang.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mutu Catu Daya Listrik

Secara umum sistem pelayanan listrik yang diadambakan oleh pelanggan adalah terjaminnya kelangsungan penyediaan energi listrik secara terus menerus dengan mutu yang memadai. Mutu listrik yang memadai mencakup sejumlah kriteria dasar antara lain adalah :

- a). variasi tegangan dan variasi frekuensi
- b). kedip dan kelip tegangan
- c). pemanasan
- d). harmonisa dan
- e). tegangan tak seimbang

Mutu listrik yang disalurkan didasarkan pada sejumlah kriteria dasar dimana kriteria dasar tersebut menggambarkan ciri-ciri dari mutu penyalurannya. Mutu listrik yang disalurkan akan mengalami pengurangan bila terjadi penyimpangan pada tegangan, frekuensi dan kemadilam yakni adanya gangguan-gangguan atau kejadian-kejadian yang tidak direncanakan sebelumnya pada jaringan.

2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Sistem distribusi mempunyai fungsi yang penting sebagai komponen dari sistem tenaga listrik khususnya dalam penyediaan tenaga listrik ke konsumen. Penyaluran tenaga listrik dari tempat pembangkitan (PLTA, PLTU, PLTD, PLTG,

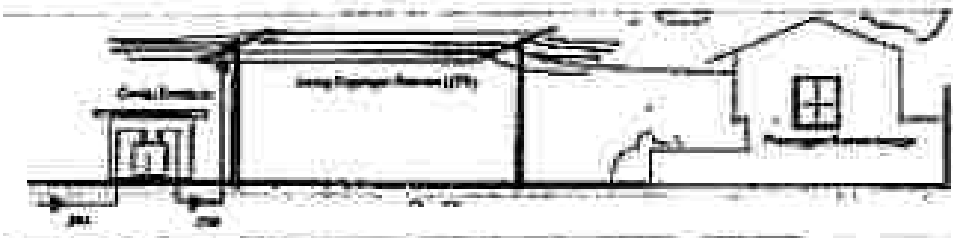
dil) kepada pelanggan mencakup jaringan penghubung yang biasa disebut jaringan transmisi dan jaringan distribusi. Secara umum sistem pendistribusian tenaga listrik terdiri dari tiga unsur, yaitu : Pusat Pembangkit, Transmisi, dan Distribusi.

Penyaluran energi listrik ke para pelanggan secara skematis dapat dilihat pada Gambar 1, 2 dan 3 di bawah ini, yaitu dimulai dari Pusat pembangkit sampai Gardu Distribusi dan dari Gardu Distribusi sampai Pelanggan.

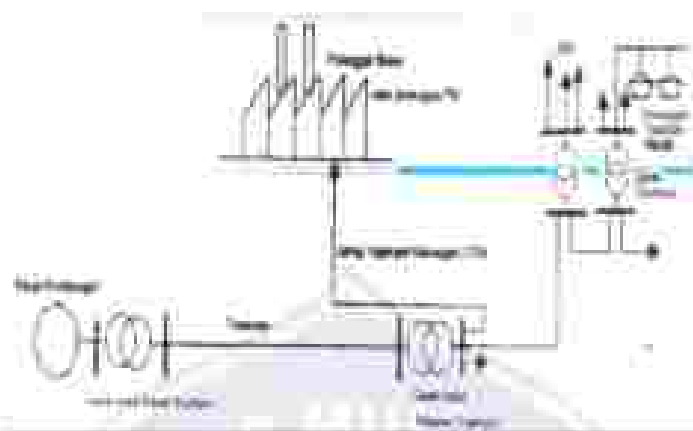


Gambar 2.1 Skematik penyaluran energi listrik dari Pusat pembangkit

Dari jaringan tegangan menengah ke gardu distribusi, selanjutnya energi listrik diadukan melalui jaringan tegangan rendah dengan skematik sebagai berikut :



Gambar 2.2 Skematik penyaluran energi listrik dari gardu induk sampai pelanggan



Gambar 2.3 Diagram suatu sistem penyaluran energi listrik ke pelanggan

Fungsi utama system distribusi ialah menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik dari Gardu induk distribusi (*distribution substation*) kepada pelanggan listrik dengan mutu pelayanan yang memadai. Salah satu unsur dari mutu pelayanan adalah kontinuitas pelayanan yang tergantung pada topologi dan konfigurasi jaringan serta peralatan tegangan menengah. Masalah utama dalam menjalankan fungsi jaringan distribusi tersebut adalah mengatasi gangguan dengan cepat sehingga gangguan yang terakumulasi dalam sistem tenaga listrik untuk dapat dalam jaringan distribusi, khususnya jaringan tegangan menengah. Pada sistem distribusi tenaga listrik, tingkat keandalan adalah hal yang sangat penting dalam menentukan kinerja sistem tersebut. Keandalan ini dapat ditingkatkan dari sejauh mutu suplai tenaga listrik dapat mengalir secara kontinu ke konsumen. Permasalahan yang paling mendasar pada sistem distribusi tenaga listrik adalah terleak pada mutu, kontinuitas dan ketersediaan pelayanan daya listrik pada pelanggan.

Praktisan keandalan didasarkan pada sejumlah faktor di antaranya adalah karakteristik operasinya, kondisi operasi dan distribusi kepagalannya. Jadi

langkah pertama untuk memperkirakan keadaan sistem distribusi adalah menentukan karakteristik operasi dari komponen-komponennya. Beberapa penyebab yang mengakibatkan terjadinya gangguan hubung singkat pada saluran distribusi antara lain;

1. Terjadinya angin kencang, sehingga menimbulkan gesekan pohon dengan jaringan listrik.
2. Kesadaran masyarakat yang kurang, misalnya bermain layang-layang dengan menggunakan benang yang him dilalui aliran listrik. Ini sangat berbahaya jika benang tersebut mengenai jaringan listrik.
3. Kualitas peralatan atau material yang kurang baik, misalnya pada JTR yang memakai *Twisted Cable* (kabel pasangan herbelit) dengan mutu yang kurang baik, sehingga isolasinya mempunyai tegangan tesbus yang rendah, mudah mengelupas dan tidak tahan panas. Hal ini juga akan menyebabkan hubung singkat antar phase.
4. Pemasangan jaringan yang kurang baik misalnya pemasangan konektor pada JTR yang memakai TC, apabila pemasangannya kurang baik akan menyebabkan timbulnya bunga api dan akan menyebabkan korsakan phase yang lainnya. Akibatnya akan terjadi hubung singkat.
5. Terjadinya hujan, adanya sambaran petir, karena terkena galian (kabel tanah), umur jaringan (kabel tanah) sudah tua yang mengakibatkan pengelupasan isolasi dan menyebabkan hubung singkat dan sebagainya.

2.3 Keandalan Sistem Tenaga Listrik

Keandalan merupakan tingkat keberhasilan kinerja suatu sistem atau bagian dari sistem tenaga listrik, untuk dapat memberikan hasil yang lebih baik pada periode waktu dan dalam kondisi operasi tertentu. Untuk dapat menentukan tingkat keandalan dari suatu sistem, harus diadakan pemeriksaan dengan cara melalui perhitungan maupun analisis terhadap tingkat keberhasilan kinerja atau operasi dari sistem yang ditinjau, pada periode tertentu kemudian membandingkannya dengan standar yang ditetapkan sebelumnya. Keandalan tenaga listrik adalah menjaga kontinuitas penyediaan tenaga listrik kepada pelanggan terutama pelanggan daya besar yang membutuhkan kontinuitas penyediaan tenaga listrik secara mutlak. Apabila tenaga listrik tersebut putus atau tidak teralokasikan akan mengakibatkan proses produksi dari pelanggan besar tersebut terganggu. Struktur jaringan tegangan menengah memegang peranan penting dalam menentukan keandalan penyediaan tenaga listrik karena jaringan yang baik memungkinkan dapat melakukan manuver tegangan dengan mengalokasikan tempat gangguan dan beban dapat dipindahkan melalui jaringan lainnya. Kontinuitas pelayanan yang merupakan salah satu unsur dari kualitas.

2.4 Keandalan Sistem Distribusi Berdasarkan Indeks Keandalan Saifi Dan Saidi

Lebih dari beberapa dekade, sistem distribusi kurang dipertimbangkan dari segi keandalan ataupun pemodelan keandalan dibandingkan sistem pembangkit. Hal ini dikarenakan sistem pembangkit memiliki biaya investasi yang besar dan kegagalan pada pembangkit dapat menyebabkan dampak bencana yang sangat

luas untuk keluhan manusia dan lingkungannya. Sistem evaluasi keandalan yang digunakan pada sistem distribusi adalah Standar PLN No. 59. 1985 (Keandalan pada sistem Distribusi 20kV dan 6kV) memiliki parameter-parameter sebagai berikut yaitu : kegagalan rata-rata (λ_s), dan waktu pemadaman rata-rata (U_s). Penjabaran secara matematis dapat dilihat pada uraian di bawah ini :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$U_s = \frac{\sum f}{T} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan :

λ_s = jumlah kegagalan

f = jumlah kegagalan selama selang waktu

t = lama pemadaman/gangguan (jam)

T = Jumlah lamanya rentang waktu (1 tahun)

Kedua indeks di atas sangat penting, namun tidak dapat memberikan respon sistem secara lengkap. Oleh karena itu untuk melihat respon dan sifat sistem diperlukan suatu indeks keandalan tambahan yang bisa memberikan gambaran perilaku dan tanggapan dari sistem. Indeks tambahan yang sering digunakan untuk mengevaluasi keandalan sistem tersebut adalah indeks berorientasi pada pelanggan dan indeks berorientasi pada beban serta energi. Pada tugas akhir ini penulis hanya menggunakan keandalan sistem berorientasikan pada pelanggan. Indeks keandalan yang dimaksud adalah indeks yang berorientasi pelanggan yang terdiri dari :

1. System Average Interruption Duration Index (SAIDI)

Merupakan jumlah dari perkalian lama padam dengan pelanggan yang padam dibagi dengan jumlah pelanggan yang dilayani, (standar IEEE 1366)

$$SAIDI = \frac{\sum (\text{Lama Padam}) \times (\text{Pelanggan Padam})}{\text{Total pelanggan yang dilayani}} \quad (2.3)$$

$$SAIDI = \frac{1.015}{1.75}$$

Yang termasuk dalam perhitungan SAIDI adalah :

1. Semua gangguan yang mempengaruhi satu atau lebih pelanggan, selama 5 menit atau lebih, akan dicatat dan dihitung
2. Waktu gangguan akan mulai dihitung pada saat setelah mengetahui informasi adanya gangguan baik dari indikasi alam maupun dari telepon konsumen.
3. Semua padam akibat pekerjaan terencana masuk dalam hitungan.
4. Industri besar dihitung sebagai satu pelanggan.

Yang tidak termasuk dalam perhitungan SAIDI adalah :

1. Gangguan yang disebabkan karena *force major* (kerusakan, bencana alam, dll)
2. Padam kurang dari 5 menit tidak termasuk dalam perhitungan
3. Padam setempat dimana pelanggan setuju untuk tetap padam sampai waktu tertentu.
4. Padam setempat dimana ada masalah atau hal-hal yang menyangkut keamanan terhadap peralatan pelanggan.

5. Padam setempat yang disebabkan karena instalasi dalam bangunan milik pelanggan tidak masuk dalam perhitungan SAIDI.

6. Padam karena permintaan pelanggan.

2. *System Average Interruption Frequency Index (SAIFI)*

merupakan jumlah dari perkalian frekuensi padam dengan pelanggan padam dibagi dengan jumlah pelanggan yang dilayani. (standar IEEE 1366)

$$SAIFI = \frac{\sum (\text{Pelanggan Padam}) \times (\text{Pemadaman})}{\text{Total pelanggan yang dilayani}} \quad (2.4)$$

$$SAIFI = \frac{\sum A_i N_i}{\sum N_i}$$

Termasuk dalam perhitungan SAIFI adalah sama dengan perhitungan yang digunakan pada SAIDI

a. Standarisasi nilai SAIFI dan SAIDI

Ukuran kendalan yang dipakai untuk mengukur kendalan sistem distribusi mengacu pada SPJN 52-3 (1983-5) disusun berdasarkan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menghidupkan kembali system setelah mengalami pemutusan karena gangguan. Tingkatan kendalan tersebut dapat dilihat dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tingkat kontinuitas pelayanan dari sarana penyuluh disusun berdasarkan lamanya upaya menghidupkan kembali suplai setelah gangguan.

NO	Tingkat Pelayanan	Keterangan
1.	Tingkat -1	Ditanggulaskan berjam-jam, yaitu waktu yang diperlukan untuk mencari dan memperbaiki bagian yang rusak karena gangguan.

2.	Tingkat -3	Pada beberapa jam, waktu yang diperlukan untuk mengirim petugas ke lokasi gangguan, melokalisasi dan melakukan manipulasi untuk menghidupkan sementara kembali dari arah atau saluran yang lain.
3.	Tingkat -3	Pada beberapa menit, manipulasi oleh petugas yang jaga di gardu atau dilakukan deteksi atau pengukuran dan pelaksanaan manipulasi jarak jauh.
4.	Tingkat -4	pada beberapa detik, pemadaman atau manipulasi secara otomatis.
5.	Tingkat -5	tanpa padam, dilengkapi instalasi cadangan terpisah dan otomatis penuh.

Standarisasi yang juga digunakan adalah SPLN 1986, merupakan standar yang ditetapkan pada tahun 1986, sudah lebih dari 30 tahun SPLN 1985 dipakai sebagai standar. Seiring dengan perkembangan zaman, SPLN 1986 yang digunakan masih sama seperti yang tahun 1985 sehingga perlu dilakukan penelitian kembali apakah standar SPLN 1986 masih sesuai dengan kondisi sekarang. Perbedaan infrastruktur, pemadatan listrik dan jumlah pelanggan pada tahun 1986 dengan tahun-tahun sekarang ini tentunya terdapat perbedaan, hal tersebut memberikan pengaruh yang berbeda dengan nilai keandalan listrik seperti

SAIDI dan SAIFI

Ukuran ketidulan yang dipakai untuk mengukur keandalan sistem distribusi terdapat pada SPLN 68-2 : 1986 dengan nilai SAIFI 3,2 kali/tahun dan SAIDI 21 jam/tahun.

b. Perhitungan analisis nilai ekonomis

Dalam perhitungan analisis nilai ekonomis terdapat beberapa persamaan yang berkaitan dengan perhitungan aspek ekonomis. Adapun persamaan yang digunakan dalam menghitung aspek ekonomi pada sistem, yaitu (Rohah, M. dan Djamil, "Economic Aspect of Distribution Power System Reliability, 2002).

NDE (Non Delivery Energy)

$$NDE = PC \times tCA \quad (2.5)$$

Dimana :

NDE : Jumlah total energi yang tidak terkirim dalam durasi waktu tertentu.

PC : Jumlah total energi yang tidak terkirim

tCA : Durasi waktu pemadaman

2. Biaya kerugian per titik beban

$$\text{Biaya pada titik beban } N = NDE \times TDL \quad (2.6)$$

Dimana :

NDE : Jumlah total energi yang tidak terkirim dalam durasi waktu tertentu.

TDL : Tarif Dasar Listrik

c. Parameter-Parameter yang Menentukan Keandalan dan Kualitas Listrik

Ukuran keandalan dan kualitas listrik secara umum ditentukan oleh beberapa parameter sebagai berikut:

1. Frekuensi dengan satuan hertz (Hz)

Yaitu jumlah siklus arus bolak-balik (*alternating current, AC*) per detik. Beberapa negara termasuk Indonesia menggunakan frekuensi listrik standar, sebesar 50 Hz. Frekuensi listrik ditentukan oleh kecepatan perputaran dari turbin sebagai penggerak mula. Salah satu contoh akibat dari frekuensi listrik yang tidak stabil adalah akan mengakibatkan perputaran motor listrik sebagai penggerak mesin-mesin produksi di industri manufaktur juga tidak stabil, dimana hal ini akan mengganggu proses produksi.

2. Tegangan atau *voltage* dengan satuan *volt*

Tegangan yang baik adalah tegangan yang tetap stabil pada nilai yang telah ditentukan. Walaupun terjadinya fluktuasi (tidak stabilan) pada tegangan ini tidak dapat di hindarkan, tetapi dapat di minimalkan. Gangguan pada tegangan antara lain :

- a. Fluktuasi Tegangan; Tegangan Lebih (*Over Voltage*), Tegangan Turun (*Drop Voltage*) dan tegangan getas (*flicker voltage*) Tegangan lebih pada sistem akan mengakibatkan arus listrik yang mengalir menjadi besar dan mempercepat kemunduran isolasi (*deterioration of insulation*) sehingga menyebabkan kenaikan rugi-rugi daya dan operasi, memperpendek umur kerja peralatan dan yang lebih fatal akan terbakarnya peralatan tersebut. Peralatan-peralatan yang dipengaruhi saat terjadi tegangan lebih adalah

transformer, motor-motor listrik, kapasitor daya dan peralatan kontrol yang menggunakan coil/kumparan seperti *solenoid valve*, *magnetic switch* dan *relay*. Tegangan lebih biasanya disebabkan karena eksitasi yang berlebihan pada generator listrik (*over excitation*), sambaran petir pada saluran transmisi, proses pengalutian atau beban kapasitif yang berlebihan pada sistem distribusi.

Tegangan turun pada sistem akan mengakibatkan berkurangnya intensitas cahaya (*redup*) pada pemukiman penerangan, bergeser dan terjadi keausatan operasi pada peralatan kontrol seperti *automatic valve*, *magnetic switch* dan *electronic relay*, menurunnya torsi pada saat start (*starting torque*) pada motor-motor listrik. Tegangan turun biasanya disebabkan oleh kemunginan eksitasi pada generator listrik (*low excitation*), saluran transmisi yang terlalu panjang, jarak beban yang terlalu jauh dari pusat distribusi atau peralatan yang sudah berlebihan beban kapasitannya.

- b. Tegangan kedip (*Dim Voltage*), adalah turunya tegangan (umumnya sampai 20%) dalam periode waktu yang sangat singkat (dalam *milli second*). Penyebabnya adalah hubungan singkat (*short circuit*) antara fasa dengan tanah atau fasa dengan fasa pada jaringan distribusi. Tegangan kedip dapat mengakibatkan gangguan pada stabilisator tegangan arus DC, *electromagnetic switch*, *variable speed motor*, *high voltage discharge lamp* dan *under voltage relay*.
- c. Harmonik Tegangan (*Voltage Harmonic*), adalah komponen-komponen gelombang sinus dengan frekuensi dan amplitudo yang lebih kecil dari

gelombang asainya (bentuk gelombang yang cacat). Tegangan harmonik dapat mengakibatkan panas yang berlebihan, getaran kemas, suara berisik dan terbakar pada peralatan *capacitor reactor* (*power capacitor*); meledak pada peralatan *power fuse* (*power capacitor*); salah beroperasi pada peralatan *breaker*; suara berisik dan bergetar pada peralatan rumah tangga (seperti TV, radio, lemari pendingin dsb.); dan pada peralatan motor listrik, elevator dan peralatan-peralatan kontrol akan terjadi suara berisik, getaran yang tinggi, panas yang berlebihan dan kesalahan operasi. Kontribusi arus harmonik akan menyebabkan cacat (distorsi) pada tegangan, tergantung seberapa besar kontribusinya.

Cara mengurangi pengaruh tegangan harmonik yang terjadi pada sistem adalah dengan memasang *harmonic filter* yang sesuai pada peralatan-peralatan yang dapat menyebabkan timbulnya harmonik seperti arus magnetisasi transformer, static VAR compensator dan peralatan-peralatan elektronika daya (seperti *inverter*, *rectifier*, *converter*, dsb).

- d. Ketidak seimbangan Tegangan (*Unbalance Voltage*), umumnya terjadi di sistem distribusi karena pembebanan fasa yang tidak merata.

Gangguan-gangguan tegangan sebagaimana dijelaskan diatas dapat menyebabkan peralatan-peralatan yang menggunakan listrik, beroperasi secara tidak normal dan yang paling fatal adalah kerusakan atau terbakarnya peralatan.

3. Interupsi (Pemadaman Listrik)

Interupsi ini dapat dibedakan menjadi:

- a. Pemadaman yang direncanakan (*Planned Interruption/scheduled Interruption*); adalah pemadaman yang terjadi karena adanya pekerjaan perbaikan atau perluasan jaringan pada sistem tenaga listrik.
- b. Pemadaman yang tidak direncanakan (*Unplanned Interruption*); adalah pemadaman yang terjadi karena adanya gangguan pada sistem tenaga listrik seperti hubung singkat (*short circuit*).

Parameter-parameter yang menentukan keandalan dan kualitas listrik sebagaimana dijelaskan diatas adalah sesuatu yang meyakinkan (*measurable*) dan dapat diminimalkan dengan cara mengoreksi terhadap konfigurasi dan peralatan pada sistem, manajemen serta sumber daya manusia yang handal dari perusahaan yang menjual energi listrik.

2.5 Gangguan Pada Sistem Distribusi

Tenaga listrik disalurkan ke masyarakat melalui jaringan distribusi. Oleh sebab itu jaringan distribusi merupakan bagian jaringan listrik yang paling dekat dengan masyarakat. Jaringan distribusi dikelompokkan menjadi dua, yaitu jaringan distribusi primer dan jaringan distribusi sekunder. Tegangan distribusi primer yang dipakai PLN adalah 20 kV, 12 kV, 6 kV. Pada saat ini, tegangan distribusi primer yang cenderung dikembangkan oleh PLN adalah 20 kV. Tegangan pada jaringan distribusi primer, diturunkan oleh gardu distribusi menjadi tegangan rendah yang besarnya adalah 380/220 V, dan disalurkan kembali melalui jaringan tegangan rendah kepada konsumen.

Dalam operasi sistem tenaga listrik sering terjadi gangguan - gangguan yang dapat mengakibatkan terganggunya penyaluran tenaga listrik ke konsumen. Gangguan adalah penghalang dari suatu sistem yang sedang beroperasi atau suatu keadaan dari sistem penyaluran tenaga listrik yang menyimpang dari kondisi normal. Suatu gangguan di dalam peralatan listrik didefinisikan sebagai terjadinya suatu kerusakan di dalam jaringan listrik yang menyebabkan aliran arus listrik keluar dari saluran yang seharusnya.

Berdasarkan ANSI/IEEE Std. 100-1992 gangguan didefinisikan sebagai suatu kondisi fisis yang disebabkan kegagalan suatu perangkat, komponen atau suatu elemen untuk bekerja sesuai dengan fungsinya. Gangguan hampir selalu ditimbulkan oleh hubung singkat antar fase atau hubung singkat fase ke tanah. Suatu gangguan hampir selalu berupa hubung langsung atau melalui impedansi. Istilah gangguan identik dengan hubung singkat, sesuai standar ANSI/IEEE Std. 100-1992.

Hubung singkat merupakan suatu hubungan abnormal (termasuk busur api) pada impedansi yang relatif rendah terjadi secara kebetulan atau disengaja antara dua titik yang mempunyai potensial yang berbeda. Istilah gangguan atau gangguan hubung singkat digunakan untuk menjelaskan suatu hubungan singkat.

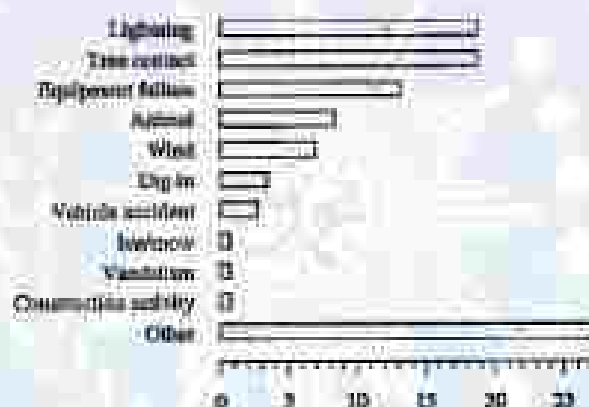
Tujuan menganalisis gangguan pada jaringan distribusi adalah :

1. Untuk menentukan arus maksimum dan minimum hubung singkat tiga fase
2. Untuk menentukan arus gangguan tak simetris bagi gangguan satu dan dua line ke tanah, gangguan line ke line, dan rangkaian terbuka.

3. Penyelidikan operasi rele-rele proteksi
4. Untuk menentukan kapasitas pemutus dari *circuit breaker*

Untuk menentukan distribusi arus gangguan dan tingkat tegangan busbar selama gangguan. (Weedy, 1988 : 299)

Berdasarkan studi yang telah dilakukan EPRI (Burke and Lawrence, 1984; EPRI 1209-1, 1983) bahwa penyebab terjadinya gangguan permanen pada jaringan distribusi seperti gambar 2.4



Gambar 2.4. Persentase gangguan berdasarkan sebab

Hampir 40% dari gangguan yang diteliti, terjadi pada periode cuaca yang tidak menguntungkan seperti : cuaca hujan, dingin dan salju. Gangguan distribusi terjadi pada satu fase, dua fase atau ketiga fasenya.

Hal ini sebabkan bahwa hampir sebagian besar dari panjang saluran distribusi adalah saluran satu fase, setiap gangguan satu fase hanya mencakup bagian satu fase. Begitu juga bagian tiga fase, beberapa jenis gangguan cenderung terjadi dari fase ke tanah. Gangguan yang disebabkan oleh peralatan dan hewan cenderung

terjadi dari fase ke tanah. Pohon juga dapat menyebabkan gangguan satu fase ke tanah pada sistem tiga fase, tetapi gangguan fase-fase lebih sering terjadi. Gangguan petir cenderung menyebabkan gangguan dua atau tiga fase ke tanah pada sistem tiga fase.

Gangguan-gangguan tersebut menyebabkan terjadinya :

1. Menginterupsi kontinuitas pelayanan daya kepada para konsumen apabila gangguan itu sampai menyebabkan terputusnya suatu rangkaian (*circuit*) atau menyebabkan keluarnya satu unit pembangkit.
2. Penurunan tegangan yang cukup besar menyebabkan rendahnya kualitas tenaga listrik dan merintangi kerja normal pada peralatan konsumen.
3. Pengurangan stabilitas sistem dan menyebabkan jatuhnya generator.
4. Merusak peralatan pada daerah terjadinya gangguan itu.

Gangguan terdiri dari gangguan temporer atau permanen, rata-rata jumlah gangguan temporer lebih tinggi dibandingkan gangguan permanen. Kebanyakan gangguan temporer di amankan dengan *circuit breaker* (CB) atau pengaman lainnya.

Gangguan permanen adalah gangguan yang menyebabkan kerusakan permanen pada sistem. Seperti kegagalan isolator, kerusakan penghantar, kersakan pada peralatan seperti transformator atau kapasitor. Pada saluran bawah tanah hampir semua gangguan adalah gangguan permanen. Kebanyakan gangguan peralatan akan menyebabkan hubung singkat. Gangguan permanen hampir semuanya menyebabkan pemutusan/gangguan pada konsumen. Untuk melindungi jaringan dari gangguan digunakan *fuse*, *recloser* atau CB.

2.6 Jenis Gangguan

Pada dasarnya gangguan yang sering terjadi pada sistem distribusi saluran 20 KV dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu gangguan dari dalam sistem dan gangguan dari luar sistem. Gangguan yang berasal dari luar sistem disebabkan oleh sentuhan daun/pohon pada penghantar, sambaran petir, manusia, binatang, cuaca dan lain-lain. Sedangkan gangguan yang datang dari dalam sistem dapat berupa kegagalan dari fungsi peralatan jaringan, kerusakan dari peralatan jaringan, kerusakan dari peralatan pemutus beban dan kesalahan pada alat pendeteksi.

Klasifikasi gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi (Hutamek, 1987 :

4) adalah :

a. Dari jenis gangguannya :

- 1) Gangguan dua fasa atau tiga fasa melalui hubungan tanah
- 2) Gangguan fasa ke fasa
- 3) Gangguan dua fasa ke tanah
- 4) Gangguan satu fasa ke tanah atau gangguan tanah

b. Dari lamanya gangguan

- 1) Gangguan permanen
- 2) Gangguan temporer

a. Gangguan yang bersifat temporer

Gangguan yang bersifat temporer ini apabila terjadi gangguan, maka gangguan tersebut tidak akan lama dan dapat normal kembali. Gangguan ini dapat hilang dengan sendirinya atau dengan memutar sesaat bagian yang terganggu dari sumber tegangannya. Kemudian disusul dengan penutupan kembali pemutus

hubungannya. Apabila gangguan temporer sering terjadi dapat menimbulkan kerusakan pada peralatan dan akhirnya menimbulkan gangguan yang bersifat permanen.

Salah satu contoh gangguan yang bersifat temporer adalah gangguan akibat sentuhan pohon yang tumbuh disekitar jaringan, alibat binatang seperti burung kelelewar, ular dan layangan.

Gangguan ini dapat hilang dengan sendirinya yang disusul dengan penutupan kembali pemlatan hubungannya. Apabila gangguan temporer sering terjadi maka hal tersebut akan menimbulkan kerusakan pada peralatan dan akhirnya menimbulkan gangguan yang bersifat permanen.

b. Gangguan yang bersifat permanen

Gangguan permanen tidak akan dapat hilang sebelum penyebab gangguan dihilangkan terlebih dahulu. Gangguan yang bersifat permanen dapat disebabkan oleh kerusakan peralatan, sehingga gangguan ini baru hilang setelah kerusakan ini diperbaiki atau karena ada sesuatu yang mengganggu secara permanen. Untuk membetulkannya diperlukan tindakan perbaikan atau menyingkirkan penyebab gangguan tersebut. Terjadinya gangguan ditandai dengan jatuhnya pemutus tenaga, untuk mengatasinya operator memasukkan tenaga secara manual. Contoh gangguan ini yaitu adanya kawat yang putus, terjadinya gangguan hubung singkat, dahan yang menimpa kawat phase dari saluran udara, adanya kawat yang putus, dan terjadinya gangguan hubung singkat.

c. Penyebab Gangguan

Gangguan biasanya diakibatkan oleh kegagalan isolasi di antara penghantar fase atau antara penghantar fase dengan tanah. Secara nyata kegagalan isolasi dapat menghasilkan beberapa efek pada sistem yaitu menghasilkan arus yang cukup besar, atau mengakibatkan adanya impedansi diantara konduktor fase atau antara penghantar fase dan tanah.

Penyebab terjadinya gangguan pada jaringan distribusi disebabkan karena (Hutauruk, 1987 : 3):

- a. kesalahan mekanis
- b. kesalahan termis
- c. karena tegangan lebih
- d. karena material yang cacat atau rusak
- e. gangguan hubung singkat
- f. konduktor putus

Faktor-faktor penyebab terjadinya gangguan pada jaringan distribusi adalah karena (Hutauruk, 1987 : 4):

- a. Surja petir atau surja hubung
- b. Burung atau dahan-dahan
- c. Polusi debu
- d. Pohon-pohon yang tumbuh di dekat jaringan
- e. Keretakan pada isolator
- f. Angin yang terlalu kencang

Secara umum gangguan dibedakan pada dua kondisi tegangan saat terjadinya gangguan, yaitu gangguan terjadi pada tegangan normal dan gangguan terjadi pada tegangan lebih.

1. Gangguan terjadi pada kondisi normal

Gangguan pada kondisi tegangan normal terjadi dikarenakan pemerosotan dari isolasi dan kejadian-kejadian tak terduga dari benda asing. Pemerosotan isolasi dapat terjadi karena polusi dan penuaan. Saat ini batas ketahanan isolasi tertinggi (*high insulation level*) sekitar 3-5 kali nilai tegangan nominalnya. Tapi dengan adanya pengotoran (*pollution*) pada isolator yang biasanya disebabkan oleh penumpukan jelaga (*soot*) atau debu (*dust*) pada daerah industri dan penumpukan garam (*salt*) karena angin yang mengandung uap garam menyebabkan kekuatan isolasi akan menurun. Hal inilah yang menyebabkan penurunan resistansi dari isolator dan menyebabkan kebocoran arus. Kebocoran arus yang kecil ini mempercepat kerusakan isolator. Selain itu pemuaian dan penyusutan yang berulang-ulang dapat juga menyebabkan kemerosotan resistansi dari isolator.

2. Gangguan Terjadi Pada Kondisi Tegangan Lebih

Gangguan pada kondisi tegangan lebih salah satunya disebabkan sambaran petir yang tidak cukup teramankan oleh alat-alat pengamanan petir. Petir menghasilkan surja tegangan yang sangat tinggi pada sistem tenaga listrik, besarnya tegangan dapat mencapai jutaan volt dan ini tidak dapat ditahan oleh isolasi. Surja ini berjalan secepat kilat pada jaringan listrik, faktor yang membatasinya adalah impedansi dan resistansi dari saluran. Untuk mengatasi

surja petir ini sehingga tidak mengakibatkan kerusakan pada isolasi dan peralatan sistem tenaga lainnya, diperlukan suatu peralatan proteksi khusus untuk dapat mengatasi surja petir ini.

3. Akibat dari Gangguan

Akibat yang paling serius dari gangguan adalah kebakaran yang tidak hanya akan merusak peralatan dimana gangguan terjadi tetapi bisa berkembang ke sistem dan akan mengakibatkan kegagalan total dari sistem. Berikut ini akibat-akibat yang disebabkan oleh gangguan:

- a. Penurunan tegangan yang cukup besar pada sistem daya sehingga dapat merugikan pelanggan atau mengganggu kerja pemantari listrik.
- b. Bahaya kerusakan pada peralatan yang diakibatkan oleh *arcing* (busur api listrik).
- c. Bahaya kerusakan pada peralatan akibat *over/heating* (pemanasan berlebih) dan akibat tekanan mekanis (alat pecah dan sebagainya).
- d. Terganggunya stabilitas sistem dan ini dapat memengaruhi pemadaman menyeluruh pada sistem tenaga listrik.
- e. Menyebabkan penurunan tegangan sehingga koil tegangan relay gagal bertahan.

4. Statistik Gangguan

Pada sistem tenaga listrik terjadinya gangguan hampir sebagian besar dialami pada saluran udara. Dalam sistem tiga fasa kegagalan isolasi antara satu fasa dengan tanah disebut gangguan saluran ke tanah atau gangguan satu fasa ke tanah, sedangkan kegagalan isolasi di antara dua fasa disebut gangguan saluran

ke saluran, kegagalan isolasi dua phase ke tanah disebut gangguan dua saluran ke tanah, menurunnya isolasi di antara tiga phase disebut gangguan tiga phase.

Frekuensi timbulnya gangguan dari sistem tenaga listrik berbeda-beda. Informasi ini akan membantu dalam menentukan desain dan aplikasi suatu proteksi. Berbagai - macam frekuensi gangguan dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2. Jumlah fase yang mengalami gangguan

Fault	Percentage
One phase to neutral	67%
Phase to phase	11%
Two phases to neutral	3%
Three phase	2%
One phase on the ground	15%
Two phases on the ground	2%
Three phases on the ground	1%
Other	4%

Gangguan yang terjadi pada sistem distribusi biasanya merupakan gangguan - gangguan yang terkait dengan saluran penghantar dan peralatan - peralatan gardu distribusi seperti trafo distribusi, kawat pemertahan dan sebagainya. Seperti pada sistem tenaga umumnya, maka gangguan yang terjadi pada sistem distribusi dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Gangguan hubung singkat

- a. Gangguan hubung singkat dapat terjadi antar fase (3 fase atau 2 fase) atau 1 fase ke tanah dan sifatnya bisa temporer atau permanen.
- b. Gangguan permanen : Hubung singkat pada kabel, belitan trafo, generator, (tembusnya isolasi).
- c. Gangguan temporer : *Flashover* karena sambaran petir, *flashover* dengan pohon, tertup angin.

2. Gangguan beban lebih

Gangguan beban lebih terjadi karena pembebanan sistem distribusi yang melebihi kapasitas sistem terpasang. Gangguan ini sebenarnya bukan gangguan murni, tetapi bila dibiarkan terus-menerus berlangsung dapat merusak peralatan.

Beban lebih adalah sejumlah arus yang mengalir yang lebih besar dari arus nominal. Hal ini terjadi karena penggunaan daya listrik oleh konsumen melampaui kapasitas nominal mesin. Hal ini tidaklah segera merusak perlengkapan listrik tetapi mengurangi umur peralatan listrik.

Untuk waktu yang singkat arus lebih tidaklah membawa akibat yang jelek terhadap perlengkapan listrik, umpamanya pada waktu menjalankan motor arusnya cukup besar dalam waktu yang singkat tetapi tidak banyak berpengaruh terhadap peralatan listrik.

3. Gangguan Tegangan Lebih

Gangguan tegangan lebih termasuk gangguan yang sering terjadi pada saluran distribusi. Berdasarkan penyebabnya maka gangguan tegangan lebih ini dapat dikelompokkan atas 2 hal, yakni :

a. Tegangan Lebih Power frekuensi

Pada sistem distribusi hal ini biasanya disebabkan pada kesalahan pada AVR atau pengatur tap pada trafo distribusi.

b. Tegangan Lebih Surja

Gangguan ini biasanya disebabkan oleh surja hubung atau surja petir.

Dari ketiga jenis gangguan tersebut, gangguan yang lebih sering terjadi dan berdampak sangat besar pada sistem distribusi adalah gangguan hubung

singkat. Sehingga inilah gangguan pada sistem distribusi lazim mengacu pada gangguan hubung singkat dan peralatan proteksi yang dipasang cenderung mengatasi gangguan hubung singkat ini.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada PT PLN (Persero) khususnya pada PT PLN (Persero) Area Matanah Selatan Rayon Sungguminasa dimana tempat ini merupakan sumber data bagi penulis.

3.2 Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan selama 2 bulan dimulai dengan pengambilan data pada bulan Oktober sampai bulan November 2018.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan jenis penelitian analisis-deskriptif yang menitik beratkan pada pengumpulan data yang berhubungan, dengan melakukan observasi langsung kelapangan PT PLN (Persero). Terhadap data yang diperoleh dilakukan pengolahan, perhitungan serta analisa untuk mendapatkan nilai Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Indeks Keandalan SAIFI dan SAIDI. Data yang didapat berdasarkan perhitungan-perhitungan yang berada pada wilayah kerja PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa.

3.4 Skema Penelitian

Secara garis besar skema penelitian yang akan dilakukan Dimulai dari pengambilan data Trafo sistem Tenaga dan saluran Distribusi tegangan 20 KV. Data yang didapat selanjutnya akan diolah dan dihitung berupa frekuensi

pemadaman yang terjadi pada sistem distribusi (SAIFI) dan berapa Frekuensi lamanya pemadaman pada sistem distribusi (SAIDI) dengan menggunakan rumus :

a) *System Average Interruption Duration Index (SAIDI)*

Merupakan jumlah dari perkalian lama padam dengan pelanggan yang padam dibagi dengan jumlah pelanggan yang dilayani

$$SAIDI = \frac{\sum (\text{Lama Padam}) \times (\text{Pelanggan Padam})}{\text{Total pelanggan yang dilayani}} \quad (2.3)$$

$$SAIDI = \frac{\sum \text{Lama}}{\sum n}$$

b) *System Average Interruption Frequency Index (SAIFI)*

merupakan jumlah dari perkalian frekuensi padam dengan pelanggan padam dibagi dengan jumlah pelanggan yang dilayani

$$SAIFI = \frac{\sum (\text{Pelanggan Padam}) \times (\text{Pemadaman})}{\text{Total pelanggan yang dilayani}} \quad (2.4)$$

$$SAIFI = \frac{\sum \text{Jumlah}}{\sum n}$$

Data yang didapat berdasarkan rumus yang digunakan selanjutnya akan dievaluasi dengan membandingkan sistem keadaan menggunakan SAIFI dan SAIDI sebelum menggunakan dan setelah menggunakan. Dari evaluasi yang dilakukan didapat bahwa setelah menggunakan sistem SAIFI dan SAIDI dijadikan acuan untuk evaluasi keandalan sistem pada jaringan distribusi 20 KV di PT PLN (persero) Rayon Sungguminasa.

Setelah dilakukan evaluasi perbandingan SAIFI dan SAIDI terkait dengan yang ditetapkan pada PT. PLN (Persero) selanjutnya menghitung Perbandingan Nilai Ekonomis system distribusi tenaga listrik pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa dengan Daya 450 VA dan 500 VA. Adapun persamaan yang digunakan dalam menghitung aspek ekonomi pada sistem, yaitu :

1. NDE (*Non Delivery Energy*)

$$NDE = PC \times tCA \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

NDE : Jumlah total energi yang tidak terkirim dalam durasi waktu tertentu

PC : Jumlah total energi yang tidak terkirim

tCA : Durasi waktu pemadaman

2. Biaya kerugian per titik beban

Biaya pada titik beban

$$N = NDE \times TDL \dots\dots\dots (2.6)$$

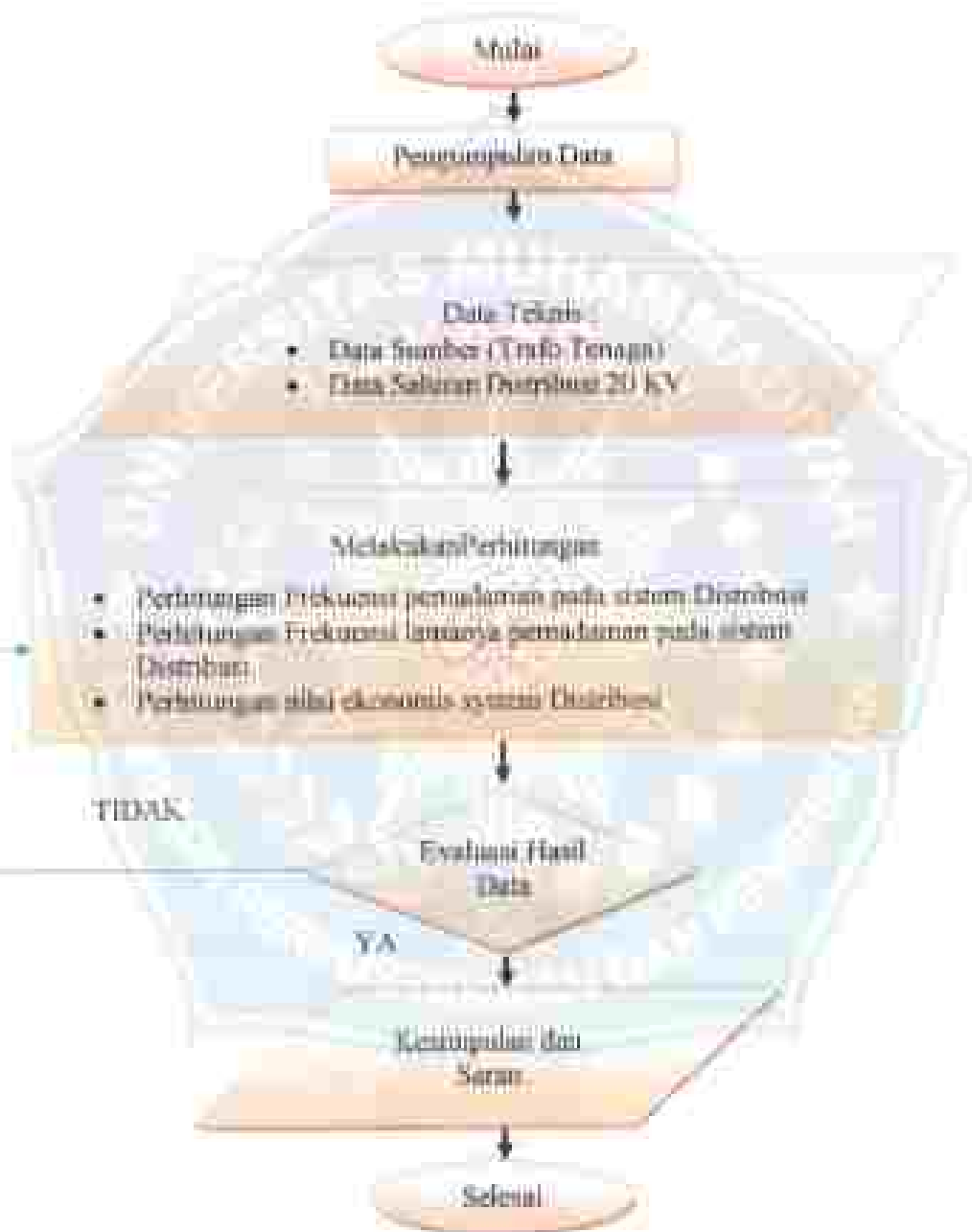
Dimana :

NDE : Jumlah total energi yang tidak terkirim dalam durasi waktu tertentu

TDL : Tarif Dasar Listrik

3.5 Langkah – Langkah Penelitian

Di bawah ini adalah flowchart dari perencanaan tugas akhir:



Gambar 3.1 Langkah – langkah penelitian

Untuk Analisa Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Indeks Keandalan SAIFI dan SAIDI PT.PLN (Persero) Rayon Sungguminasa diperlukan data jumlah pelanggan, pelanggan padam, jumlah gangguan (kali), lama gangguan (jam), beban padam (Kwh).

Berdasarkan data-data inilah dilakukan perhitungan untuk mengetahui berapa lama dan jumlah pemadaman yang terjadi selama Tahun 2017. Perhitungan yang dilakukan dalam menentukan keandalan system distribusi 20 KV

selanjutnya dilakukan perhitungan laju kegagalan dan lama gangguan rata-rata bulan Januari s/d desember 2017 pada system distribusi tenaga listrik PT.PLN (Persero) Rayon Sungguminasa, dengan memakai rumus :

$$\lambda s = \frac{f}{T} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$Us = \frac{\sum f}{T} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan :

λs = jumlah kegagalan (frekuensi/12 bulan)

f = jumlah kegagalan selama selang waktu

t = lama pemadaman/gangguan (jam)

T = jumlah lamanya rentang waktu pemadaman

seselah dilakukan perhitungan seperti yang diuraikan diatas selanjutnya dilakukan perhitungan Nilai Indeks Keandalan Sistem (SAIDI, SAIFI) dari bulan Januari s/d Desember 2017 pada Sistem Distribusi 20 KV PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa, dengan memakai rumus :

System Average Interruption Duration Index (SAIDI)

Merupakan jumlah dari pecahan lama padam dengan pelanggan yang padam dibagi dengan jumlah pelanggan yang dilayani.

$$SAIDI = \frac{\sum (\text{Lama Padam}) \times (\text{Pelanggan Padam})}{\text{Total pelanggan yang dilayani}} \dots\dots\dots (2.3)$$

$$SAIDI = \frac{\sum LN}{\sum N}$$

System Average Interruption Frequency Index (SAIFI)

merupakan jumlah dari persialian frekuensi padam dengan pelanggan padam dibagi dengan jumlah pelanggan yang dilayani

$$SAIFI = \frac{\sum (\text{Pelanggan Padam}) \times (\text{Permasalahan})}{\text{Total pelanggan yang dilayani}} \dots\dots\dots (2.4)$$

$$SAIFI = \frac{\sum AN}{\sum N}$$

Setelah dilakukan perhitungan nilai SAIFI dan SAIDI dilakukan perbandingan nilai Laju Keunggulan (A) dan Lama Gangguan (U) dengan Nilai SAIDI dan SAIFI pada sistem distribusi tenaga listrik untuk menunjukkan tingkat evaluasi keadaan

Berdasarkan nilai SAIFI dan SAIDI yang telah diukur Tahun 2017 di lakukan perbandingan nilai SAIFI dan SAIDI yang telah diukur dengan standar SAIFI dan SAIDI yang dikeluarkan oleh PT.PLN (Persero) yakni untuk SAIDI yakni 21 Jam/Pelanggan/Tahun dan SAIFI 5.2 Kali/Pelanggan/Tahun.

Setelah dilakukan evaluasi perbandingan SAIFI dan SAIDI terukur dengan yang ditetapkan pada PT.PLN (Persero) selanjutnya menghitung Perbandingan Nilai Ekonomis sistem distribusi tenaga listrik pada PT.PLN (Persero) Rayon

Sesungguhnya dengan Dym 450 VA dan 900 VA. Adapun persamaan yang digunakan dalam menghitung aspek ekonomi pada sistem, yaitu :

3. NDE (Non-Delivery Energy)

$$NDE = PC \times ICA \quad (2.5)$$

Dimana :

NDE : Jumlah total energi yang tidak terkirim dalam durasi waktu tertentu.

PC : Jumlah total energi yang tidak terkirim

ICA : Durasi waktu pemadaman

4. Biaya kerugian per titik beban

Biaya per titik beban

$$N = NDE \times TDR \quad (2.6)$$

Dimana

NDE : Jumlah total energi yang tidak terkirim dalam durasi waktu tertentu.

TDR : Tarif Dasar Listrik.

BAB IV HASIL PENELITIAN

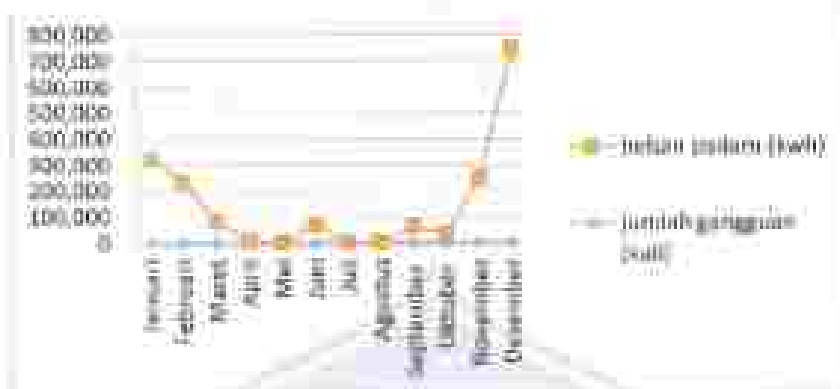
Penelitian ini merupakan jenis penelitian analisis-deskripsi yang memiliki perhatian pada pengumpulan data yang berhubungan, dengan melakukan observasi langsung kelapangan PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa.

Untuk Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Indeks Keandalan SAIFI dan SAIDI PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa diperlukan data jumlah pelanggan, pelanggan padam, jumlah gangguan (kali), lama gangguan (jam), beban padam (Kwh).

Data-data yang diambil dilapangan dimasukkan kedalam tabel 4.1 yang merupakan data pelanggan dan hasil monitoring gangguan yang terjadi pada PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa selama Tahun 2017 (Januari s/d Desember) 2017. Tabel 4.1. Data pelanggan dan laporan monitoring gangguan sistem distribusi PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa selama Tahun 2017.

Data Monitoring	Bulan Januari s/d Desember 2017											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agus	Sept	Ok	Nov	Des
jumlah pelanggan	118.170	114.403	115.150	44.857	117.961	117.961	118.379	119.779	122.854	125.642	129.876	129.114
pelanggan padam	194.040	300.875	300.429	30.904	305.111	181.101	408.464	150.330	113.810	144.504	128.035	1.832.414
jumlah gangguan (kali)	325	701	668	145	210	301	640	588	658	1258	1588	4516
lama gangguan (jam)	716.80	1009.71	897.04	307.85	885.26	684.75	541.25	616.51	611.67	1188.82	1482.67	8384.19
beban padam (kwh)	125.759	210.715	181.179	7.643	81.121	71.041	43.1	44.54	62.873	14.341	141.401	712.871
jumlah pelanggan padam	1.118.191, 20	433.865, 21	101.785, 38	11.111, 1	318.978, 31	141.558, 31	136.762, 14	140.151, 18	128.400, 36	121.478, 34	767.811, 77	1.386.176, 45

Sumber : PT PLN (Persero) Area Makassar bagian Rayon Sungguminasa



Gambar 4.1: Karakteristik jumlah gangguan dan beban padam bulan Januari s/d Desember 2017 pada PT. PLN (Persero) Rayon Sangguminasa.

Dari diagram garis diatas dapat diketahui perbandingan jumlah gangguan dan beban padam bulan Januari s/d Desember 2017. Garis biru pada gambar diatas menunjukkan jumlah gangguan sedangkan garis kuning menunjukkan beban padam. Garis biru menunjukkan jumlah gangguan tercatat berada pada bulan April sebesar 391 dan tertinggi pada bulan Desember sebesar 4.236 gangguan sedangkan untuk beban padam tercatat pada bulan April sebesar 7.643 dan tertinggi pada bulan Desember sebesar 742.871.

Berdasarkan data-data inilah dilakukan perhitungan untuk mengetahui berapa lama dan jumlah pemadaman yang terjadi selama Tahun 2017. Perhitungan yang dilakukan dalam menentukan kondisi sistem distribusi 20 KV berdasarkan data laporan monitoring gangguan dimobwa PT. PLN (Persero) Rayon Sangguminasa seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.2 tentang jumlah gangguan

dan lama gangguan yang terjadi selama satu tahun dengan orientasi indeks keandalan.

Tabel 4.2 jumlah gangguan dan lama gangguan yang terjadi selama satu tahun

No	Bulan	Jumlah gangguan (kali)	Lama gangguan (jam)
1	Januari	1,851	812,423
2	Februari	901	1,249
3	Maret	981	788,724
4	April	1,029	966,402
5	Mei	1,055	1313,1231
6	Juni	874	1024,6193
7	Juli	1,067	855,514
8	Agustus	920	1114,191
9	September	1,809	889,764
10	Oktober	1,310	1232,053
11	November	1,847	3500,063
12	Desember	2,015	4773,169

setelah dilakukan perhitungan seperti yang diuraikan diatas maka hasil-hasil perhitungan dirangkum dalam tabel 4.3 yakni rekapitulasi hasil perhitungan laju kegagalan dan lama gangguan rata-rata bulan Januari s/d Desember 2017 pada sistem distribusi tenaga listrik PT PLN (Persero) Rayon Songgomasa, dengan memakai rumus :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$U_s = \frac{\sum L}{t} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan :

λ_s = jumlah kegagalan (frekuensi/12 bulan)

f = jumlah kegagalan selama selang waktu

t = lama pemadaman/gangguan (jam)

T = Jumlah lamanya rentang waktu pemadaman

Data yang digunakan untuk menghitung laju kegagalan dan menghitung rata-rata lama gangguan adalah data jumlah kegagalan dan Data jumlah lamanya rentang waktu pemadaman.

LAJU KEGAGALAN

1. Nilai Laju Kegagalan Bulan Januari

Diketahui Jumlah gangguan pada PT.PLN (Persero) Rayon Sunggaminasa adalah 813 kali dan Lama Gangguan 716,80 Jam.

Sehingga :

$$\lambda_{\text{Jan}} = \frac{f}{t} = \frac{813}{716,80} = 1,13 \text{ Kali/Jam/Pelanggan}$$

2. Nilai Laju Kegagalan Bulan Februari

Diketahui Jumlah gangguan pada PT.PLN (Persero) Rayon Sunggaminasa adalah 701 kali dan Lama Gangguan 1.009,72 Jam.

Sehingga :

$$\lambda_{\text{Feb}} = \frac{f}{t} = \frac{701}{1009,72} = 0,69 \text{ Kali/Jam/Pelanggan}$$

3. Nilai Laju Kegagalan Bulan Maret

Diketahui Jumlah gangguan pada PT.PLN (Persero) Rayon Sunggaminasa adalah 669 kali dan Lama Gangguan 602,04 Jam.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} = \frac{669}{602,04} = 1,11 \text{ Kali/Jam/Pelanggan}$$

4. Nilai Laju Kegagalan Bulan April

Diketahui Jumlah gangguan pada PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 391 kali dan Lama Gangguan 367,81 Jam.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} = \frac{391}{367,81} = 1,06 \text{ Kali/Jam/Pelanggan}$$

5. Nilai Laju Kegagalan Bulan Mei

Diketahui Jumlah gangguan pada PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 720 kali dan Lama Gangguan 909,25 Jam.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} = \frac{720}{909,25} = 0,79 \text{ Kali/Jam/Pelanggan}$$

6. Nilai Laju Kegagalan Bulan Juni

Diketahui Jumlah gangguan pada PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 502 kali dan Lama Gangguan 644,95 Jam.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} = \frac{502}{644,95} = 0,78 \text{ Kali/Jam/Pelanggan}$$

7. Nilai Laju Kegagalan Bulan Juli

Diketahui Jumlah gangguan pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 640 kali dan Lama Gangguan 541,24 Jam.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} = \frac{640}{541,24} = 1,18 \text{ Kali/Jam/Pelanggan}$$

8. Nilai Laju Kegagalan Bulan Agustus

Diketahui Jumlah gangguan pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 599 kali dan Lama Gangguan 536,53 Jam.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} = \frac{599}{536,53} = 1,12 \text{ Kali/Jam/Pelanggan}$$

9. Nilai Laju Kegagalan Bulan September

Diketahui Jumlah gangguan pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 656 kali dan Lama Gangguan 630,67 Jam.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} = \frac{656}{630,67} = 1,04 \text{ Kali/Jam/Pelanggan}$$

10. Nilai Laju Kegagalan Bulan Oktober

Diketahui Jumlah gangguan pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 1.263 kali dan Lama Gangguan 1.168,32 Jam.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} = \frac{1203}{1168,33} = 1,10 \text{ Kali/Jam/Pelanggan}$$

11. Nilai Laju Kegagalan Bulan November

Diketahui Jumlah gangguan pada PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 1589 kali dan Lama Gangguan 2.892,67 Jam.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} = \frac{1589}{2892,67} = 0,55 \text{ Kali/Jam/Pelanggan}$$

12. Nilai Laju Kegagalan Bulan Desember

Diketahui Jumlah gangguan pada PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 4526 kali dan Lama Gangguan 8384,29 Jam.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} = \frac{4526}{8384,29} = 0,54 \text{ Kali/Jam/Pelanggan}$$

LAMA GANGGUAN RATA-RATA

1. Nilai Lama Gangguan rata-rata Bulan Januari

Diketahui Jumlah gangguan pada PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 813 kali dan Jumlah lamaya rentang waktu 1 Tahun adalah 12 bulan.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{t} = \frac{813}{12} = 67,75 \text{ Kali/Pelanggan/Tahun}$$

2. Nilai Lama Gangguan rata-rata Bulan Februari

Diketahui Jumlah gangguan pada PT.PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 701 kali dan Jumlah lamanya rentang waktu 1 Tahun adalah 12 bulan.

Sehingga :

$$\lambda_2 = \frac{f}{T} = \frac{701}{12} = 58.41 \text{ Kali/Pelanggan/Tahun}$$

3. Nilai Lama Gangguan rata-rata Bulan Maret

Diketahui Jumlah gangguan pada PT.PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 669 kali dan Jumlah lamanya rentang waktu 1 Tahun adalah 12 bulan.

Sehingga :

$$\lambda_3 = \frac{f}{T} = \frac{669}{12} = 55.75 \text{ Kali/Pelanggan/Tahun}$$

4. Nilai Lama Gangguan rata-rata Bulan April

Diketahui Jumlah gangguan pada PT.PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 391 kali dan Jumlah lamanya rentang waktu 1 Tahun adalah 12 bulan.

Sehingga :

$$\lambda_4 = \frac{f}{T} = \frac{391}{12} = 32.58 \text{ Kali/Pelanggan/Tahun}$$

5. Nilai Lama Gangguan rata-rata Bulan Mei

Diketahui Jumlah gangguan pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 720 kali dan Jumlah lamanya rentang waktu 1 Tahun adalah 12 bulan.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{T} = \frac{720}{12} = 60 \text{ Kali/Pelanggan/Tahun}$$

6. Nilai Lama Gangguan rata-rata Bulan Juni

Diketahui Jumlah gangguan pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 502 kali dan Jumlah lamanya rentang waktu 1 Tahun adalah 12 bulan.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{T} = \frac{502}{12} = 41.83 \text{ Kali/Pelanggan/Tahun}$$

7. Nilai Lama Gangguan rata-rata Bulan Juli

Diketahui Jumlah gangguan pada PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 640 kali dan Jumlah lamanya rentang waktu 1 Tahun adalah 12 bulan.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{T} = \frac{640}{12} = 53.33 \text{ Kali/Pelanggan/Tahun}$$

8. Nilai Lama Gangguan rata-rata Bulan Agustus

Diketahui Jumlah gangguan pada PT. PLN (Persero) Rayon Sangguminasa adalah 599 kali dan Lama Jurdah lamaya rentang waktu 1 Tahun adalah 12 bulan.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{r} = \frac{599}{12} = 49.91 \text{ Kali/Pelanggan/Tahun}$$

9. Nilai Lama Gangguan rata-rata Bulan September

Diketahui Jumlah gangguan pada PT. PLN (Persero) Rayon Sangguminasa adalah 656 kali dan Jumlah lamaya rentang waktu 1 Tahun adalah 12 bulan.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{r} = \frac{656}{12} = 54.66 \text{ Kali/Pelanggan/Tahun}$$

10. Nilai Lama Gangguan rata-rata Bulan Oktober

Diketahui Jumlah gangguan pada PT. PLN (Persero) Rayon Sangguminasa adalah 1.263 kali dan Jumlah lamaya rentang waktu 1 Tahun adalah 12 bulan.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{r} = \frac{1263}{12} = 105.25 \text{ Kali/Pelanggan/Tahun}$$

11. Nilai Lama Gangguan rata-rata Bulan November

Diketahui Jumlah gangguan pada PT.PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 1589 kali dan Jumlah lamanya rentang waktu 1 Tahun adalah 12 bulan.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{T} = \frac{1589}{12} = 241.05 \text{ Kali/Pelanggan/Tahun}$$

12. Nilai Lama Gangguan rata-rata Bulan Desember

Diketahui Jumlah gangguan pada PT.PLN (Persero) Rayon Sungguminasa adalah 4526 kali dan Jumlah lamanya rentang waktu 1 Tahun adalah 12 bulan.

Sehingga :

$$\lambda_s = \frac{f}{T} = \frac{4526}{12} = 698.69 \text{ Kali/Pelanggan/Tahun}$$

Tabel 4.3 : Rekapitulasi hasil perhitungan Laju Gangguan dan Lama Gangguan rata-rata bulan Januari s/d Desember 2017 pada sistem distribusi tenaga listrik PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa.

No	Bulan	Jumlah Pelanggan	Indeks keandalan sistem	
			Laju Kegagalan	Lama Gangguan Rata-rata (U)
1	Januari	113,178	1,13	67,75
2	Februari	114,409	0,69	58,41
3	Maret	115,286	1,31	55,75
4	April	44,997	1,00	32,58
5	Mei	117,061	0,79	60
6	Juni	117,261	0,70	41,83
7	Juli	119,534	1,10	33,39
8	Agustus	119,574	1,13	49,91
9	September	122,954	1,04	34,66
10	Oktober	124,642	1,10	103,23
11	November	125,874	0,93	241,83
12	Desember	128,134	0,54	698,69

selanjut dilakukan perhitungan seperti yang diuraikan diatas maka hasil hasil perhitungan dirangkum dalam tabel 4.4 Rekapitulasi hasil perhitungan Indeks Keandalan Sistem (SAIDI, SAIFI) Bulan Januari s/d Desember 2017 pada Sistem Distribusi 20 kV PT. PLN (Persero) Rayon Sungguminasa, dengan memakai rumus:

SAIDI (System Average Interruption Duration Index)

Merupakan jumlah dari perkalian lama padam dengan pelanggan yang padam dibagi dengan jumlah pelanggan yang dilayani.

$$SAIDI = \frac{\sum (\text{lama Padam}) \times (\text{Pelanggan Padam})}{\text{Total pelanggan yang dilayani}} \quad (2.1)$$

$$SAIDI = \frac{1.575}{1.5}$$

Nilai SAIDI pada PT PLN Rayon Sungguminira

1. Nilai SAIDI bulan Januari

Diketahui $\sum$ (Jam x Jumlah pelanggan padam) pada bulan Januari =
1.103.291,20 Jam/Tahun

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= 1.103.291,20 / 113.178 \\ &= 9,75 \text{ Jam/Pelanggan/Tahun}\end{aligned}$$

2. Nilai SAIDI bulan Februari

Diketahui $\sum$ (Jam x Jumlah pelanggan padam) pada bulan Januari =
837.002,25 Jam/Tahun

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= 837.002,25 / 114.409 \\ &= 7,32 \text{ Jam/Pelanggan/Tahun}\end{aligned}$$

3. Nilai SAIDI bulan Maret

Diketahui $\sum$ (Jam x Jumlah pelanggan padam) pada bulan Januari =
303.797,33 Jam/Tahun

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= 303.797,33 / 115.286 \\ &= 2,64 \text{ Jam/Pelanggan/Tahun}\end{aligned}$$

4. Nilai SAIDI bulan April

Diketahui $\sum (\text{Jam} \times \text{Jumlah pelanggan pada})$ pada bulan Januari =
19.181,96 Jam/Tahun

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= 19.181,96 / 44.957 \\ &= 0,43 \text{ Jam/Pelanggan/Tahun}\end{aligned}$$

5. Nilai SAIDI bulan Mei

Diketahui $\sum (\text{Jam} \times \text{Jumlah pelanggan pada})$ pada bulan Januari =
315.978,93 Jam/Tahun

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= 315.978,93 / 117.961 \\ &= 2,68 \text{ Jam/Pelanggan/Tahun}\end{aligned}$$

6. Nilai SAIDI bulan Juni

Diketahui $\sum (\text{Jam} \times \text{Jumlah pelanggan pada})$ pada bulan Januari =
225.559,18 Jam/Tahun

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= 225.559,18 / 117.961 \\ &= 1,91 \text{ Jam/Pelanggan/Tahun}\end{aligned}$$

7. Nilai SAIDI bulan Juli

Diketahui $\sum (Jam \times \text{Jumlah pelanggan padam})$ pada bulan Januari =
136.762,66 Jam/Tahun

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= 136.762,66 / 119.574 \\ &= 1.14 \text{ Jam/Pelanggan/Tahun}\end{aligned}$$

8. Nilai SAIDI bulan Agustus

Diketahui $\sum (Jam \times \text{Jumlah pelanggan padam})$ pada bulan Januari =
149.152,58 Jam/Tahun

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= 149.152,58 / 119.574 \\ &= 1.25 \text{ Jam/Pelanggan/Tahun}\end{aligned}$$

9. Nilai SAIDI bulan September

Diketahui $\sum (Jam \times \text{Jumlah pelanggan padam})$ pada bulan Januari =
228.650,98 Jam/Tahun

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= 228.650,98 / 122.954 \\ &= 1.86 \text{ Jam/Pelanggan/Tahun}\end{aligned}$$

10. Nilai SAIDI bulan Oktober

Diketahui $\sum (\text{Jam} \times \text{Jumlah pelanggan padam})$ pada bulan Januari =
125.476,04 Jam/Tahun

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= 125.476,04 / 124.642 \\ &= 1,01 \text{ Jam/Pelanggan/Tahun}\end{aligned}$$

11. Nilai SAIDI bulan November

Diketahui $\sum (\text{Jam} \times \text{Jumlah pelanggan padam})$ pada bulan Januari =
767.811,22 Jam/Tahun

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= 767.811,22 / 125.874 \\ &= 6,1 \text{ Jam/Pelanggan/Tahun}\end{aligned}$$

12. Nilai SAIDI bulan Desember

Diketahui $\sum (\text{Jam} \times \text{Jumlah pelanggan padam})$ pada bulan Januari =
2.382.229,65 Jam/Tahun

Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIDI} &= 2.382.229,65 / 438.687 \\ &= 4,83 \text{ Jam/Pelanggan/Tahun}\end{aligned}$$

SAIFI (System Average Interruption Frequency Index)

merupakan jumlah dari perkalian frekuensi padam dengan pelanggan padam dibagi dengan jumlah pelanggan yang dilayani

$$SAIFI = \frac{\sum (\text{Pelanggan Padam}) \times (\text{Peristiwa})}{\text{Total pelanggan yang dilayani}} \quad (2.4)$$

$$SAIFI = \frac{2288}{\sum 3}$$

Data yang digunakan untuk menghitung nilai SAIFI adalah data kali gangguan yang memiliki durasi padam di atas 5 menit (gangguan permanen)

1. Diketahui Jumlah pelanggan padam pada PT PLN Rayon Sungguminasa pada bulan Januari tahun 2017 adalah sebesar 734.048 Kali (Tabel 4.1) Dan total konsumen di sistem Makassar adalah 113.178 pelanggan (Tabel 4.1). Sehingga :

$$\begin{aligned} SAIFI &= 734.048 \text{ Kali} / 113.178 \text{ pelanggan} \\ &= 6.49 \text{ Kali/pelanggan/tahun} \end{aligned}$$

2. Diketahui Jumlah pelanggan padam pada PT PLN Rayon Sungguminasa pada bulan Februari tahun 2017 adalah sebesar 500.857 (Tabel 4.1) Dan total konsumen di sistem Makassar adalah 114.409 pelanggan (Tabel 4.1). Sehingga :

$$\begin{aligned} SAIFI &= 500.857 \text{ Kali} / 114.409 \text{ pelanggan} \\ &= 4.38 \text{ Kali/pelanggan/tahun} \end{aligned}$$

3. Diketahui Jumlah pelanggan padam pada PT PLN Rayon Sungguminasa pada bulan Maret tahun 2017 adalah sebesar 200.429 (Tabel 4.1) Dan total konsumen di sistem Makassar adalah 115.286 pelanggan (Tabel 4.1). Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIFI} &= 200,429 \text{ Kali} / 115,286 \text{ pelanggan} \\ &= 1,74 \text{ Kali/pelanggan/tahun}\end{aligned}$$

4. Diketahui jumlah pelanggan padam pada PT. PLN Rayon Sungguminasa pada bulan April tahun 2017 adalah sebesar 10.904 (Tabel 4.1) Dan total konsumen di sistem Makassar adalah 44.957 pelanggan (Tabel 4.1). Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIFI} &= 2210,904 \text{ Kali} / 44,957 \text{ pelanggan} \\ &= 0,24 \text{ Kali/pelanggan/tahun}\end{aligned}$$

5. Diketahui jumlah pelanggan padam pada PT. PLN Rayon Sungguminasa pada bulan Mei tahun 2017 adalah sebesar 205.721 (Tabel 4.1) Dan total konsumen di sistem Makassar adalah 117.961 pelanggan (Tabel 4.1). Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIFI} &= 205,721 \text{ Kali} / 117,961 \text{ pelanggan} \\ &= 1,74 \text{ Kali/pelanggan/tahun}\end{aligned}$$

6. Diketahui jumlah pelanggan padam pada PT. PLN Rayon Sungguminasa pada bulan Juni tahun 2017 adalah sebesar 181.192 (Tabel 4.1) Dan total konsumen di sistem Makassar adalah 117.961 pelanggan (Tabel 4.1). Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIFI} &= 22181,192 \text{ Kali} / 117,961 \text{ pelanggan} \\ &= 1,54 \text{ Kali/pelanggan/tahun}\end{aligned}$$

7. Diketahui jumlah pelanggan padam pada PT. PLN Rayon Sungguminasa pada bulan Juli tahun 2017 adalah sebesar 403.464 Kali (Tabel 4.1) Dan total konsumen di sistem Makassar adalah 119.574 pelanggan (Tabel 4.1). Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIFI} &= 403,464 \text{ Kali} / 119,574 \text{ pelanggan} \\ &= 3,37 \text{ Kali/pelanggan/tahun}\end{aligned}$$

8. Diketahui Jumlah pelanggan padam pada PT PLN Rayon Sungguminasa pada bulan Agustus tahun 2017 adalah sebesar 156.339 Kali (Tabel 4.1) Dan total konsumen di sistem Makassar adalah 119.574 pelanggan (Tabel 4.1). Sehingga :

$$\text{SAIFI} = 156.339 \text{ Kali} / 119.574 \text{ pelanggan}$$

$$= 1.31 \text{ Kali/pelanggan/tahun}$$

9. Diketahui Jumlah pelanggan padam pada PT PLN Rayon Sungguminasa pada bulan September tahun 2017 adalah sebesar 115.666 Kali (Tabel 4.1) Dan total konsumen di sistem Makassar adalah 122.954 pelanggan (Tabel 4.1). Sehingga :

$$\text{SAIFI} = 115.666 \text{ Kali} / 122.954 \text{ pelanggan}$$

$$= 0.94 \text{ Kali/pelanggan/tahun}$$

10. Diketahui Jumlah pelanggan padam pada PT PLN Rayon Sungguminasa pada bulan Oktober tahun 2017 adalah sebesar 144.504 Kali (Tabel 4.1) Dan total konsumen di sistem Makassar adalah 124.642 pelanggan (Tabel 4.1). Sehingga :

$$\text{SAIFI} = 144.504 \text{ Kali} / 124.642 \text{ pelanggan}$$

$$= 1.16 \text{ Kali/pelanggan/tahun}$$

11. Diketahui Jumlah pelanggan padam pada PT PLN Rayon Sungguminasa pada bulan November tahun 2017 adalah sebesar 225.025 Kali (Tabel 4.1) Dan total konsumen di sistem Makassar adalah 125.874 pelanggan (Tabel 4.1). Sehingga :

$$\text{SAIFI} = 225.025 \text{ Kali} / 125.874 \text{ pelanggan}$$

$$= 1.79 \text{ Kali/pelanggan/tahun}$$

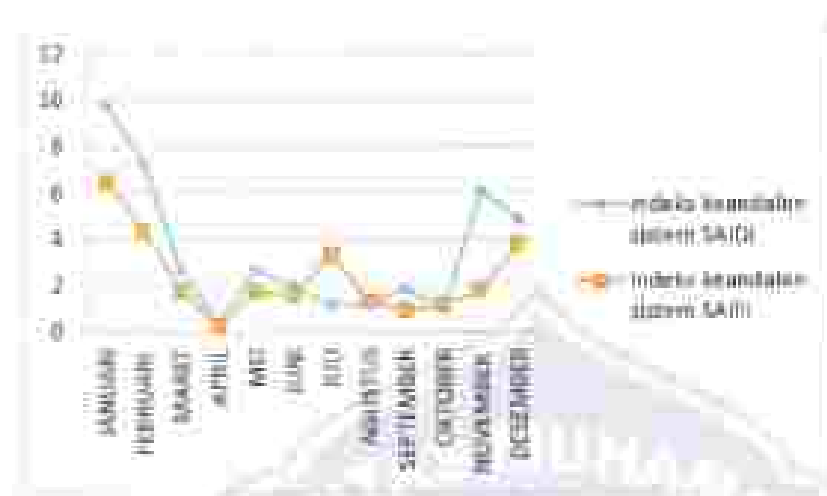
12. Diketahui Jumlah pelanggan pada PT. PLN Rayon Sangguminasa pada bulan Desember tahun 2017 adalah sebesar 1.639.444 Kali (Tabel 4.1) Dan total konsumen di sistem Nakeras adalah 438.687 pelanggan (Tabel 4.1). Sehingga :

$$\begin{aligned}\text{SAIFI} &= 221.639.444 \text{ Kali} / 438.687 \text{ pelanggan} \\ &= 3.74 \text{ Kali/pelanggan/tahun}\end{aligned}$$

rekapitulasi hasil perhitungan indeks keandalan sistem (SAIDI dan SAIFI) bulan Januari s/d Desember 2017 dapat dilihat pada tabel 4.4)

Tabel 4.4 Rekapitulasi hasil perhitungan Indeks Keandalan Sistem (SAIDI, SAIFI) bulan Januari s/d Desember 2017 pada Sistem Distribusi 20 kV PT. PLN (Persero) Rayon Sangguminasa.

NO	BULAN	indeks keandalan sistem	
		SAIDI	SAIFI
1	Januari	9.75	6.49
2	Februari	7.32	4.38
3	Maret	2.64	1.74
4	April	0.43	0.24
5	Mai	2.68	1.74
6	Juni	1.91	1.54
7	Juli	1.14	3.37
8	Agustus	1.25	1.31
9	September	1.86	0.94
10	Oktober	1.91	1.16
11	November	5.1	1.79
12	Desember	4.83	3.74



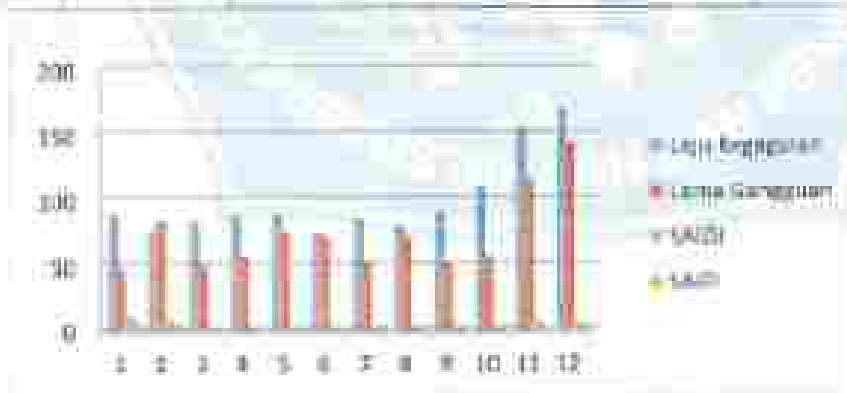
Gambar 4.2: Karakteristik perbandingan Indeks Keadatan (SAIDI) dan SAIFI berdasarkan hasil perhitungan bulat Januari sd Desember 2017 pada PT. PLN (Persero) Bantul Substation

Dari diagram gambar diatas dapat diketahui perbandingan nilai SAIDI dan SAIFI data lapangan pada tahun 2017. Garis biru pada gambar diatas menunjukkan nilai SAIDI sementara garis kuning menunjukkan nilai SAIFI. Gambar diatas menunjukkan nilai SAIDI terendah berada pada bulan April sebesar 0.43 dan tertinggi pada bulan Januari sebesar 9.75 sedangkan untuk nilai SAIFI terendah pada bulan April sebesar 0.49 dan tertinggi pada bulan Januari sebesar 6.24.

Sesuai dilakukan perhitungan nilai SAIFI dan SAIDI dilakukan perbandingan nilai Laju Kegagalan (L) dan Laju Gangguan (U) dengan Nilai SAIDI dan SAIFI pada sistem distribusi tenaga listrik untuk menunjukkan tingkat evaluasi keandalan

Tabel 4.5: Perbandingan nilai Laju Kegagalan (A) dan Lama Gangguan (L) dengan Nilai SAIDI dan SAIFI pada sistem distribusi tenaga listrik pada PT PLN (Persero) Rayon Sungguminjaya;

No	Bulan	Indeks kuantitas sistem		Indeks keandalan sistem	
		Laju Kegagalan	Lama Gangguan rata-rata (L)	SAIDI	SAIFI
1	Januari	1,33	67,75	5,75	1,45
2	February	0,95	58,41	7,32	4,38
3	Maret	1,11	55,75	2,94	1,74
4	April	1,00	32,56	6,43	0,24
5	Mai	0,75	7,91	2,98	1,74
6	Juni	0,74	41,83	1,81	1,56
7	Juli	1,18	33,33	1,14	3,33
8	Agustus	1,22	40,31	1,23	1,34
9	September	1,04	54,66	1,86	0,94
10	Oktober	1,10	105,25	1,01	1,16
11	November	0,92	241,65	5,1	1,79
12	Desember	1,54	198,18	4,83	3,74



Gambar 4.3: Karakteristik Perbandingan nilai Laju Kegagalan (A) dan Lama Gangguan (L) dengan Nilai SAIDI dan SAIFI berdasarkan hasil perhitungan bulan Januari s.d Desember 2017 pada PT PLN (Persero) Rayon Sungguminjaya.

Berdasarkan nilai SAIFI dan SAIDI yang telah diukur Tahun 2017 kita dapat melakukan perbandingan nilai SAIFI dan SAIDI yang telah diukur dengan standar SAIFI dan SAIDI yang dikeluarkan oleh PT.PLN (Persero) yakni untuk SAIDI 21 Jam/Pelanggan/Tahun dan SAIFI 3.2 Kali/Pelanggan/Tahun. Perbandingan tersebut dapat kita lihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Perbandingan nilai SAIFI SAIDI hasil evaluasi kemudian dengan standar yang dikeluarkan oleh PT.PLN (Persero)

No	Bulan	Setelah evaluasi kemudian		Standar PLN	
		SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI
1	Januari	9.75	6.49	21	3.2
2	Februari	7.32	4.38		
3	Maret	2.64	1.74		
4	April	0.43	0.24		
5	Mai	2.68	1.74		
6	Juni	1.91	1.54		
7	Juli	1.14	3.37		
8	Agustus	1.25	1.31		
9	September	1.06	0.94		
10	Oktober	1.01	1.16		
11	November	6.1	1.79		
12	Desember	4.83	1.74		
TOTAL		40.92	28.44	21	3.2

Setelah dilakukan evaluasi perbandingan SAIFI dan SAIDI terukur dengan yang ditetapkan pada PT.PLN (Persero) selanjutnya menghitung Perbandingan Nilai Ekonomis system distribusi tenaga listrik pada PT.PLN (Persero) Rayon Sunggaminasa dengan Daya 450 VA dan 900 VA. Adapun persamaan yang digunakan dalam menghitung aspek ekonomi pada sistem, yaitu :

1. NDE (*Non Delivery Energy*)

$$NDE = PC \times tCA \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

NDE : Jumlah total energi yang tidak terkirim dalam durasi waktu tertentu.

PC : Jumlah total energi yang tidak terdistribusi

tCA : Durasi waktu pemadaman

2. Biaya kerugian per titik beban

$$\text{Biaya pada titik beban } N = NDE \times TDL \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

NDE : Jumlah total energi yang tidak terkirim dalam durasi waktu tertentu.

TDL : Tarif Dasar Listrik

Data yang digunakan untuk menghitung nilai ekonomis adalah data jumlah total energi yang tidak terkirim (PC) Durasi waktu pemadaman (tCA) dan Tarif dasar listrik (TDL.)

4.5 Perhitungan analisis nilai ekonomis

Jumlah total energi yang tidak terkirim dalam durasi waktu tertentu

1. Nilai ekonomis bulan Januari

Diketahui total energi yang tidak terkirim (PC) = 325.759 Durasi waktu pemadaman (tCA) = 716.80 Sehingga :

$$\begin{aligned} \text{NDE} &= 325,799 \times 716,80 \\ &= 233.533.723,2 \text{ Kwh} \end{aligned}$$

2. Nilai ekonomis bulan Februari

Diketahui total energi yang tidak terakumulasi (PC) = 230,935 Durasi waktu pemadaman (ICA) = 1009,72 Sehingga :

$$\begin{aligned} \text{NDE} &= 230,935 \times 1009,72 \\ &= 233.179.688,2 \text{ Kwh} \end{aligned}$$

3. Nilai ekonomis bulan Maret

Diketahui total energi yang tidak terakumulasi (NDE) = 80,179 Durasi waktu pemadaman (ICA) = 602,04 Sehingga :

$$\begin{aligned} \text{NDE} &= 80,179 \times 602,04 \\ &= 48.270.965,16 \text{ Kwh} \end{aligned}$$

Jumlah biaya kerugian (Rupiah) dengan Daya 450 VA

1. Jumlah biaya kerugian bulan Januari

Diketahui total energi yang tidak terakumulasi (PC) = 233.533.723,2 Kwh dan Tarif dasar listrik (TDL) untuk daya 450 VA = Rp. 415 Sehingga :

$$\begin{aligned} \text{N} &= 233.533.723,2 \times 415 \\ &= 96.916.080.128 \text{ Rupiah} \end{aligned}$$

2. Jumlah biaya kerugian bulan Februari

Diketahui total energi yang tidak terkirim (PC) = 233.179.688,2 Kwh dan

Tarif dasar listrik (TDL) untuk daya 450 VA = Rp. 415 Sehingga :

$$\begin{aligned} N &= 233.179.688,2 \times 415 \\ &= 96.769.570.603 \text{ Rupiah} \end{aligned}$$

3. Jumlah biaya kerugian bulan Maret

Diketahui total energi yang tidak terkirim (PC) = 48.270.965,16 Kwh dan

Tarif dasar listrik (TDL) untuk daya 450 VA = Rp. 415 Sehingga :

$$\begin{aligned} N &= 48.270.965,16 \times 415 \\ &= 20.032.450.541,40 \text{ Rupiah} \end{aligned}$$

Jumlah biaya kerugian (Rupiah) dengan Daya 900 VA

1. Jumlah biaya kerugian bulan Januari

Diketahui total energi yang tidak terkirim (PC) = 233.533.723,2 Kwh dan

Tarif dasar listrik (TDL) untuk daya 900 VA = Rp. 568 Sehingga :

$$\begin{aligned} N &= 233.533.723,2 \times 568 \\ &= 132.646.586.777,60 \text{ Rupiah} \end{aligned}$$

2. Jumlah biaya kerugian bulan Februari

Diketahui total energi yang tidak terkirim (PC) = 233.179.688,2 Kwh dan

Tarif dasar listrik (TDL) untuk daya 900 VA = Rp. 568 Sehingga :

$$N = 233.179.688,2 \times 568$$

$$= 132.446.062.897,60 \text{ Rupiah}$$

3. Jumlah biaya kerugian bulan Maret

Diketahui total energi yang tidak terkirim (PC) = 48.370.963,16 Kwh dan

Tarif dasar listrik (TDL) untuk daya 900 VA = Rp. 568 Sehingga :

$$N = 48.370.963,16 \times 568$$

$$= 27.417.908.210,88 \text{ Rupiah}$$

Tabel 4.7. Perbandingan Nilai Ekonomis sistem distribusi tenaga listrik pada PT PLN (Persero) Rayon Sungguminasa dengan Daya

450 VA dan 900 VA

NO	BULAN	PC (a)	tCa (b)	RDR (a) x (b)	TDA		N	
					450 VA	900 VA	450 VA (TDL x NDE)	900VA (TDL x NDE)
1	Januari	325.700	716,00	233.332.713,3	415	568	96.916.080.128	132.648.586.777,80
2	Februari	280.935	1.009,73	283.179.988,3	415	568	96.769.570.623	132.446.012.897,80
3	Maret	10.179	602,64	6.134.905,16	415	568	20.032.430.341,00	27.417.998.210,88
4	April	7.643	367,81	2.811.171,85	415	568	1.166.638.349,45	1.596.745.599,44
5	Mei	84,21	909,25	76.567.942,00	415	568	31.775.096.137,50	43.490.591.340
6	Juni	71.642	544,95	39.035.507,04	415	568	19.175.206.778,50	26.264.728.487,20
7	Juli	43,3	541,34	23.427,44	415	568	3.680.067,00	13.249.985,92
8	Agustus	44,04	536,53	23.628,76	415	568	9.805.943,70	13.431.147,04
9	September	62.973	830,67	52.325,24	415	568	28.313.634,60	25.085.428,32
10	Oktober	34.363	1.138,32	40.164,64	415	568	16.660.035,60	22.802.153,52
11	November	248.461	2.892,47	71.873.563,09	415	568	25.826.710.710	40.823.050.675,12
12	Desember	140.871	8.384,20	1.180.445.896,59	415	568	2.584.806.247.084,85	3.537.757.269.263,12
TOTAL		1970.213	18.404	6.474.804.202,18	4980	6816	2.880.571.927.754	3.942.467.481.947,76

Sumber: PT PLN (Persero) dan Melaka Sains Rayon Sungguminasa

Keterangan :

PC : Jumlah total energi yang tidak terdistribusi

tCa : Durasi waktu pemadaman

NDE : Jumlah total energi yang tidak terdistribusi dalam durasi waktu tertentu

TDA : Total daya rusak

N : Jumlah biaya kerugian (Rp/ribu)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian ini maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Berdasarkan durasi/lama gangguan yang terjadi selama tahun 2017 di PT. PLN (Persero) Rayon Sangguminasa setelah dilakukan evaluasi terhadap keandalannya, nilai SAIDI tertinggi terjadi bulan Januari 2017 sebesar 9,75, dan terendah terjadi bulan April 2017 sebesar 0,43. Setelah dilakukan evaluasi nilai indeks keandalan SAIDI terukur adalah 40,92 jam/pelanggan/tahun sangat jauh dari standar SAIDI yang ditetapkan oleh PT. PLN (Persero) yakni 21 jam/pelanggan/Tahun. Jadi sistem SAIDI pada PT. PLN (Persero) Rayon Sangguminasa dapat dikatakan TIDAK ANDAL.
2. Berdasarkan durasi/lama gangguan yang terjadi selama tahun 2017 di PT. PLN (Persero) Rayon Sangguminasa setelah dilakukan evaluasi terhadap keandalannya, nilai SAIFI tertinggi terjadi bulan Januari 2017 sebesar 6,49, dan terendah terjadi bulan April 2017 sebesar 0,24. Setelah dilakukan evaluasi nilai indeks keandalan SAIFI terukur adalah 28,44 kali/pelanggan/tahun sangat jauh dari standar SAIFI yang ditetapkan oleh PT. PLN (Persero) yakni 3,2 kali/pelanggan/Tahun. Jadi indeks keandalan

SAIFI pada PT.PLN (Persero) Rayon Sangguminasa dapat dikamkan
TIDAK ANDAL.

3. Berdasarkan Perhitungan Nilai Ekonomis Sistem Distribusi 20 KV pada PT.PLN (Persero) Rayon Sangguminasa pada jumlah total energi yang tidak terfiksir selama durasi 12 bulan, Jumlah kerugian pada daya 450 VA adalah Rp.2.880.521.927,79,- dan Jumlah kerugian pada daya 900 VA adalah Rp.3.942.497.481.947,76,-

5.2 Saran

1. Dengan melihat laju kegagalan maka hendaknya perlu untuk meningkatkan pemeliharaan dan perawatan alat dengan memperhatikan umur peralatan yang terpasang.
2. Untuk mengurangi angka laju kegagalan dari semua komponen sistem distribusi diperlukan usaha-usaha lain antara lain meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang terlihat dalam operasional jaringan seluruh sistem distribusi, menambah fasilitas-fasilitas untuk operasional di lapangan, serta menambah alat transportasi untuk mempercepat waktu operasi kerja pemulian pelayanan. Sehingga dengan berkurangnya laju kegagalan dari komponen berarti secara langsung meningkatkan keandalan sistemnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dolakasariha, " *Perlindungan Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik* " , Dielektrika, 2010: Vol 1, No 1: 20- 24.
- Goenadi, Claudia " *Analisis Keandalan Sistem Jaringan Distribusi 20kV di PT PLN Distribusi Jawa Timur Kediri dengan metode Simulasi Section Technique* " , Jurnal teknik Pomira, 2012: Vol 1, No.1: 1-6.
- Gunga, Turan. 1986. " *Electric Power Distribution System Engineering* " , McGraw-Hill International Edition.
- Publa, AS & Abdul Hadi. 1986. " *Sistem Distribusi Daya Listrik* " , Inkrum: Erlangga.
- Standar PLN No. 59. 1985. " *Keandalan pada sistem Distribusi 20kV dan 6kV* " . Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi.
- Standar PLN No. 68-2. 1986. " *Tingkat Jaminan Sistem Tenaga Listrik (bagian dua: Sistem Distribusi)* " . Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi.
- Raboh, M. dan Djamil. " *Economic Aspect of Distribution Power System Reliability* " . 2002.
- <https://en.wikipedia.org/wiki/SAIFI>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/SAIDI>



LAPORAN SAIDI SAIFI
 Januari 2017

Pelanggan : 113.170 (Pig)
 : 0,75 (Jan/Pig)
 : 6,49 (Kil/Pig)

384,9 (Kil/Pig)

STATUS: Semm. 26 November 2016

PERLEBAH GANGGUAN	JML PLO PRODM	JAM X JML PELANGGAN PRODM	SAID LIANG	SAID PULG	JUMLAH GANGGUAN (HNG)	LAMA PRODM (LMB)	KWH TWT TERSAKUR
01	02	03	04	05	06	07	08
REKAMFOR DISTRIK	-	-	-	-	-	-	-
Rekayasa Pemas- Tuan Terasan (Jumlah)	-	-	-	-	-	-	-
Rekayasa, Gerd Inda	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Feeder Feeder 20 Mr. G	-	-	-	-	-	-	-
M/Git	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Piket Outgoing and Pile Refuse	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Reparasi	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Reny Outgoing Feeder	0	0,00	0	0	0	0,00	-
SUB TOTAL Sub-Feeder Feeder 20 Mr. G	0	0,00	0	0	0	0,00	-
SUB TOTAL Feeder Gerd HAA	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Feeder Hanyaling	-	-	-	-	-	-	-
Sub-Feeder SUTM	-	-	-	-	-	-	-
Feeder	36 (G)	36,00 (0,00)	0,00 (0)	0,00 (0)	0	0,00	12,00
Tegap	0	0,00	0	0	0	0,00	-
DRY LHM	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Rekayasa / PMO	0	0,00	0	0	0	0,00	-
AGU/ Reparasi	0	0,00	0	0	0	0,00	-
CI 2 RT with Masa Gari	0	0,00	0	0	0	0,00	-
CI Branch	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Hardware Mounting Assembly	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Amplas	0	0,00	0	0	0	0,00	-
SUB TOTAL Sub-Feeder SUTM	36 (0)	36,00 (0,00)	0,00 (0)	0,00 (0)	0	0,00	12,00
Sub-Feeder M/TG	-	-	-	-	-	-	-
Teknologi	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Piket	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Zakung	0	0,00	0	0	0	0,00	-
SUB TOTAL Sub-Feeder M/TG	0	0,00	0	0	0	0,00	-

(Persero)

LEST / WILAYAH : WILAYAH SULAWESI SELATAN, TENGGARA DAN BARAT

UPS MAKASSAR SELATAN

ULF SUNGAILIMASA

LAPORAN SAIDI SAFTI

Februari 2017

Pemrogram :

114.405 (P/g)

7.22 (Jam/Pg)

4.38 (Jam/Pg)

40.995 (Jam/Pg)

STATUS Safti, 26 November 2018

PELAYANAN GANGGUAN	JML. PLUS TIDAK	JAM X JML. PELAYANAN TIDAK	SAFTI LIANG	SAFTI (KOL)	JUMLAH GANGGUAN (KOL)	LAMA PROSES LIANG	KW/TAH TERSEBUT
A	B	C	D	E	F	G	H
PELAYANAN GANGGUAN							
Verifikasi Pelanggan Tidak Terealisasi (Unplanned)							
Pelanggan - Transfer Tidak							
Sub-Pelanggan Pelanggan 2017-01							
AV Call	0	0.00	0	0		0.00	
Kabel Outgoing and Poin Portensi	0	0.00	0	0	0	0.00	
Spesifikasi	0	0.00	0	0		0.00	
Relay Outgoing Forward	0	0.00	0	0		0.00	
SUB TOTAL Sub-Pelanggan Pelanggan 2017-01	0	0.00	0	0	0	0.00	
SUB TOTAL Pelanggan Ganda Tidak	0	0.00	0	0	0	0.00	
Pelanggan Pelayanan							
Sub-Pelanggan GUTM							
Revisi	200.000	200.000.00	4.000	2.000	21	132.10	102.001
Tengg	5.204	25.999.34	0.1004	0.2004	0	4.30	0.101
DR-1.000	4.000	16.000.00	0.10	0.1000	4	15.40	4.100
Pelanggan / (M/D)	0	0.00	0	0	0	0.00	
Relay Forward	0	0.00	0	0	0	0.00	
CT / PT / PPH Maka Sesi	0	0.00	0	0	0	0.00	
CT / PPH	0	0.00	0	0	0	0.00	
Relay Mounting Assembly	0	0.00	0	0	0	0.00	
Antena	0	0.00	0	0	0	0.00	
SUB TOTAL Sub-Pelanggan - GUTM	200.000	200.000.00	4.000	2.000	21	132.10	102.001
Sub-Pelanggan M/D							
Relay	0	0.00	0	0	0	0.00	
Kabel	0	0.00	0	0	0	0.00	
Jaring	0	0.00	0	0	0	0.00	
SUB TOTAL Sub-Pelanggan - M/D	0	0.00	0	0	0	0.00	

Sub Fasilitas : Kawat Besi				
Terrace	2.324	5.892,30	0,0019	0,0294
Kubel	5.773	5.892,34	0,0025	0,0397
Jaiting	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Sub Fasilitas : Kawat Besi	8.097	11.784,64	0,0044	0,0691
Sub Fasilitas : Kawat Las				
Terrace	0	0,00	0	0
Kubel	0	0,00	0	0
Jaiting	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Sub Fasilitas : Kawat Las	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Fasilitas Pagar	273.489	514.620,00	0,0721	0,9017
Fasilitas : Gerdas Gerdas				
Sub Fasilitas : Gerdas Gerdas (Tiang/Outdoor)				
POD Tiang	1.000	0,00	0	0
Tiang	0	0,00	0	0
Kawat Pemasangan	0	0,00	0	0
M/C Gal	0	0,00	0	0
Arasir	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Sub Fasilitas : Gerdas Gerdas (Tiang)	10.000	0,00	0,0000	0,0000
Sub Fasilitas Gerdas Gerdas (Balok/Indoor)				
M/C Gal	0	0,00	0	0
Tiang	0	0,00	0	0
Kawat Pemasangan	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Sub Fasilitas : Gerdas Gerdas (Tiang)	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Fasilitas Gerdas Gerdas	10.000	0,00	0	0
Fasilitas : JTI				
Sub Fasilitas : JTI				
Kawat Pemasangan	0	0,00	0	0
Kawat JTI	820	811,71	0,0001	0,0001
Tiang JTI	0	0,00	0	0
M/C JTI	34	17,46	0,0002	0,0001
SUB TOTAL Sub Fasilitas : JTI	854	829,17	0,0003	0,0002
SUB TOTAL Fasilitas JTI	854	829,17	0,0003	0,0002
Fasilitas : Sambungan Tiang Lantai dan JTI				
Sub Fasilitas : Sambungan Tiang Lantai dan JTI				
M/C Gal	30	61,20	0,0002	0,0002
SUB TOTAL Sub Fasilitas	30	61,20	0,0002	0,0002

1	1,77	1,408	
4	0,00	1,401	
0	0,00		
3	2,40	2,000	
0	0,00		
0	0,00		
0	0,00		
0	0,00		
79	17,110	17,104	
33	31,00	31,002	
0	0,00		
0	0,00		
0	0,00		
9	0,00		
9	0,00		
30	48,10	71	
0	0,00		
14	12,46	8	
47	81,19	16	
47	81,19	16	
3	61,20	32	
30	61,20	31	

PENYEDIA GABUNGAN	JML. PLD PADAM	JML.F.JAL. PELANGKAPAN PADAM	SALDO LIJAH	MINI (KAGE)
101	A1	B1	C1+D1+E1	F1+G1+H1
RELOJ/FCK DISPENSER	-	-	-	-
Nidampan Padam Rakel Tersebut (Updated)	-	-	-	-
Feedline : Ganda Induk	-	-	-	-
Sub Feedline : Feedline 21KV GI	-	-	-	-
SV /GM	0	0,00	0	0
Kabel Outgoing and Poles Perantara	0	0,00	0	0
Kapaster	0	0,00	0	0
Rakel Outgoing Feeder	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Sub Feedline: Feedline 21KV GI	0	0,00	0	0
IIE TOTAL Feeder Ganda Induk	0	0,00	0	0
Feedline Pengalangan	-	-	-	-
Sub Feedline : SUTM	-	-	-	-
Inventaris	41.891	41.177,26	0,2072	0,2006
Tiang	0	0,00	0	0
DST/LBS	0	0,00	0	0
Releaktor /	0	0,00	0	0
HACE	-	-	-	-
AVTU	0	0,00	0	0
Kapaster	0	0,00	0	0
CT /PT KVM Isolator 25kV	0	0,00	0	0
CT Baran	0	0,00	0	0
Hardware Mounting Assembly	0	0,00	0	0
Arusbar	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Sub Feedline : SUTM	41.891	41.177,26	0,2072	0,2006
Sub Feedline: IA/TIC	-	-	-	-
Terminal	0	0,00	0	0
Kabel	0	0,00	0	0
Antena	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Sub Feedline : IA/TIC	0	0,00	0	0

Sub Fasilitas Kabel Tanah	-	-	-	-
Teknologi	0	0.00	0	0
Kabel	0	0.00	0	0
Jumlah	3.286	776.79	0.0066	0.0094
GRAND TOTAL Sub Fasilitas - Kabel Tanah	3.286	776.79	0.0066	0.0094
Sub Fasilitas Kabel Laut	-	-	-	-
Teknologi	0	0.00	0	0
Kabel	0	0.00	0	0
Jumlah	0	0.00	0	0
GRAND TOTAL Sub Fasilitas - Kabel Laut	0	0.00	0	0
GRAND TOTAL Fasilitas Perumahan	41.267	41.296.31	0.0076	0.41
Fasilitas Gedung Darmasari	-	-	-	-
Sub Fasilitas Gedung Darmasari (Tiang/Outdoor)	-	-	-	-
RCD Triang	0	0.00	0	0
Triang	5.243	10.854.71	0.0040	0.0026
Kabel Pemasangan	0	0.00	0	0
MT/Ged	0	0.00	0	0
Aksesori	0	0.00	0	0
GRAND TOTAL Sub Fasilitas - Gedung Darmasari (Tiang/Outdoor)	5.243	10.854.71	0.0040	0.0026
Sub Fasilitas Gedung Darmasari (Ruang / Indoor)	-	-	-	-
MT/Ged	0	0.00	0	0
Tiang	1.114	0.00	0	0
Darmasari	0	0.00	0	0
Kabel Pemasangan	0	0.00	0	0
GRAND TOTAL Sub Fasilitas - Gedung Darmasari (Indoor)	0	0.00	0	0
GRAND TOTAL Fasilitas Gedung Darmasari	5.243	10.854.71	0.0040	0.0026
Fasilitas - JTS	-	-	-	-
Sub Fasilitas	-	-	-	-
Kabel Pemasangan	1	1.11	0	0
Kabel JTS	3.286	2.125.25	0.0154	0.0111
Tiang JTS	0	0.00	0	0
PEBITH	104	26.79	0.0000	0.0008
GRAND TOTAL Sub Fasilitas - JTS	4.391	2.154.12	0.0154	0.0119
GRAND TOTAL Fasilitas JTS	4.391	2.154.12	0.0154	0.0119
Fasilitas Sambungan Tenaga Listrik dan UPS	-	-	-	-
Sub Fasilitas Sambungan Tenaga Listrik dan UPS	-	-	-	-
MT/Ged	10	20.65	0.0000	0.0007
GRAND TOTAL Sub Fasilitas	4.391	21.84	0.0154	0.0126

-	-	-
0	0.00	-
0	0.00	-
1	0.03	78
1	0.03	101
-	-	-
0	0.00	-
0	0.00	-
0	0.00	-
0	0.00	-
4	15.39	1.422
-	-	-
-	-	-
0	0.00	-
1	1.10	4.007
0	0.00	-
0	0.00	-
0	0.00	-
1	1.10	4.007
-	-	-
0	0.00	-
0	0.00	-
0	0.00	-
4	1.10	4.007
-	-	-
-	-	-
1	1.11	-
0	0.00	0
0	0.00	-
10	0.00	2
50	91.71	12
50	91.72	12
-	-	-
-	-	-
71	20.84	4
41	21.84	4

1120	CT / RT 4000 Series 1000	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1121	CO 4000	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1122	Hardware - mounting hardware /	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1123	Accessories	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1124	Sub TOTAL Sub Facility / LUMA	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1125	Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1126	Terminals	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1127	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1128	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1129	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1130	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1131	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1132	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1133	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1134	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1135	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1136	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1137	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1138	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1139	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1140	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1141	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1142	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1143	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1144	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1145	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1146	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1147	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1148	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1149	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1150	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1151	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1152	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1153	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1154	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1155	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1156	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1157	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1158	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1159	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00
1160	Sub Facility / Sub Facility / MRF	0	0.00	0	0	0.00	0	0.00

12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	1
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	---

Persent

ISI / WILAYAH : WILAYAH SULAWESI SELATAN, TENGGARA DAN BARAT

: UPT MAKASSAR SELATAN

: ULP SUNGOLIMNAGA

LAPORAN SAIDI SAIFI

Mei 2017

Salah satu : 117,960 (F%)

2,88 (Jam/F%)

180,72 (Men/F%)

1,74 (Kwh/F%)

STATUS Sistem, 26 September 2018

PERYANAN GANGGUAN	JML. PLG PADAM	JAM X JML. PELANGGIAN PADAM	SAIDI (JAM)	SAIFI (HKE)	Jumlah GANGGUAN (PLG)	JAMA PADAM (JAM)	POWERN TERSEKUT
(F)	(H)	(H)	(H/10000)	(H/10000)	(H)	(H)	(H)
PELOMPOK GOSRELU	-	-	-	-	-	-	-
Pelompok Fasilitas Tidak Tersedia (Unpowered)	-	-	-	-	-	-	-
Fasilitas: Gerdak tidak	-	-	-	-	-	-	-
Sub Fasilitas Fasilitas 20 KV G	-	-	-	-	-	-	-
M/G4	3	0,00	0	0	0	0,00	-
Kantor Outgoing Lot Pda Fasilitas	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Kantor	3	0,00	0	0	0	0,00	-
Ruang Outgoing Fasilitas	4	0,00	0	0	0	0,00	-
SUB TOTAL Sub Fasilitas Fasilitas 20 KV G	7	0,00	0	0	0	0,00	-
SUB TOTAL Fasilitas Unpowered	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Fasilitas Pelayanan	-	-	-	-	-	-	-
Sub Fasilitas : GUTM	-	-	-	-	-	-	-
Kendaraan	10,54	0,00174	0,0006	0,54	0	0,00	7,400
Isang	0	0,00	0	0	0	0,00	-
IS / L26	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Reaktor /	0	0,00	0	0	0	0,00	-
PMCE	-	-	-	-	-	-	-
ATU Kapasitor	0	0,00	0	0	0	0,00	-
CT / PTM Maka Dora	0	0,00	0	0	0	0,00	-
OT/Barak	2,001	0,00015	0,0005	0,001	1	0,00	10,204
Herdara Masing Masing	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Kantor	80	0,0020	0,0017	0,0007	1	2,40	40
SUB TOTAL Sub Fasilitas : GUTM	20,200	0,00104	0,0012	0,5410	0	0,00	10,600
Sub Fasilitas : M/TIC	-	-	-	-	-	-	-
Terminasi	0	0,00	0	0	0	0,00	-
IS / L26	0	0,00	0	0	0	0,00	-
Isang	0	0,00	0	0	0	0,00	-
SUB TOTAL Sub Fasilitas : M/TIC	0	0,00	0	0	0	0,00	-

[illegible]

Sembungan Tenaga Listrik TM				
Sub Fasilitas Sembungan Tenaga Listrik TM dan ATP	-	-	-	-
Konstruksi	0,17	811,35	0,0000	0,0000
ATP	0,00	770,34	0,0000	0,0000
SUB TOTAL Sub Fasilitas Sembungan Tenaga Listrik TM dan ATP	1,20	1.581,69	0,0000	0,0000
SUB TOTAL Fasilitas Sembungan Tenaga Listrik dan ATP	1,24	1.600,42	0,0000	0,0000
TOTAL Rangkai Fasilitas Sdk Transmisi (Rangkai)	22,50	40.740,04	0,0000	0,0000
Fasilitas/Fasilitas Transmisi (Rangkai)	-	-	-	-
Fasilitas - Garis Heksa	-	-	-	-
Konstruksi	0	0,00	0	0
Pemeliharaan	0	0,00	0	0
Operasi	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Fasilitas Garis Heksa	0	0,00	0	0
Fasilitas - Rangkai Heksa	-	-	-	-
Konstruksi	25,00	23.000,00	0,0000	0,0000
Pemeliharaan	14,00	210.000,00	1,0000	0,0000
Operasi	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Fasilitas Rangkai Heksa	39,00	232.000,00	1,0000	0,0000
Fasilitas - Garis Distribusi	-	-	-	-
Konstruksi	13,00	10.000,00	0,0000	0,0000
Pemeliharaan	0	0,00	0	0
Operasi	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Fasilitas Garis Distribusi	13,00	10.000,00	0,0000	0,0000
Fasilitas - JTR	-	-	-	-
Konstruksi	0	0,00	0	0
Pemeliharaan	0	0,00	0	0
Operasi	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Fasilitas JTR	0	0,00	0	0
Fasilitas - Sembungan Tenaga Listrik dan ATP	-	-	-	-
Konstruksi	0	0,00	0	0
Pemeliharaan	10	32,00	0,0000	0,0000
Operasi	0	0,00	0	0
SUB TOTAL Fasilitas Sembungan Tenaga Listrik dan ATP	10	32,00	0,0000	0,0000
TOTAL Rangkai Fasilitas Transmisi (Rangkai)	74,50	264.220,04	2,0000	0,0000
Rangkai Transmisi Riser	0	0,00	0	0
Fasilitas - Garis Heksa	0	0,00	0	0
SUB TOTAL	0	0,00	0	0

-	-	-	-
300	400,15	00	
273	273,44	00	
500	700,50	00	
440	202,16	140	
880	810,66	13,600	
-	-	-	-
-	-	-	-
0	0,00		
0	0,00		
0	0,00		
0	0,00		
-	-	-	-
0	0,00		
20	40,04	00,000	
0	0,00		
20	40,04	00,000	
-	-	-	-
0	0,00		
0	0,00		
0	0,00		
-	-	-	-
0	0,00		
10	32,00		
0	0,00		
10	32,00		
40	300,66	50,000	
0	0,00		
0	0,00		
0	0,00		

[illegible]

100	1000
-----	--

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

2023/2024 Budgetary Data		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
110	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101111111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011111111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111111111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101111111111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011111111111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111111111111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
1101111111111111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011111111111111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111111111111111111111111111111111111111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
11011	General Services - Transportation	100	100	100	100	100	100	100	100
110111									

Unit Number	Unit Name	Unit Type	Unit Area (sq. ft.)	Unit Volume (cu. ft.)	Unit Weight (lb.)	Unit Value (\$)
1001	Unit 1001	Unit 1001	1001	1001	1001	1001
1002	Unit 1002	Unit 1002	1002	1002	1002	1002
1003	Unit 1003	Unit 1003	1003	1003	1003	1003
1004	Unit 1004	Unit 1004	1004	1004	1004	1004
1005	Unit 1005	Unit 1005	1005	1005	1005	1005
1006	Unit 1006	Unit 1006	1006	1006	1006	1006
1007	Unit 1007	Unit 1007	1007	1007	1007	1007
1008	Unit 1008	Unit 1008	1008	1008	1008	1008
1009	Unit 1009	Unit 1009	1009	1009	1009	1009
1010	Unit 1010	Unit 1010	1010	1010	1010	1010
1011	Unit 1011	Unit 1011	1011	1011	1011	1011
1012	Unit 1012	Unit 1012	1012	1012	1012	1012
1013	Unit 1013	Unit 1013	1013	1013	1013	1013
1014	Unit 1014	Unit 1014	1014	1014	1014	1014
1015	Unit 1015	Unit 1015	1015	1015	1015	1015
1016	Unit 1016	Unit 1016	1016	1016	1016	1016
1017	Unit 1017	Unit 1017	1017	1017	1017	1017
1018	Unit 1018	Unit 1018	1018	1018	1018	1018
1019	Unit 1019	Unit 1019	1019	1019	1019	1019
1020	Unit 1020	Unit 1020	1020	1020	1020	1020
1021	Unit 1021	Unit 1021	1021	1021	1021	1021
1022	Unit 1022	Unit 1022	1022	1022	1022	1022
1023	Unit 1023	Unit 1023	1023	1023	1023	1023
1024	Unit 1024	Unit 1024	1024	1024	1024	1024
1025	Unit 1025	Unit 1025	1025	1025	1025	1025
1026	Unit 1026	Unit 1026	1026	1026	1026	1026
1027	Unit 1027	Unit 1027	1027	1027	1027	1027
1028	Unit 1028	Unit 1028	1028	1028	1028	1028
1029	Unit 1029	Unit 1029	1029	1029	1029	1029
1030	Unit 1030	Unit 1030	1030	1030	1030	1030
1031	Unit 1031	Unit 1031	1031	1031	1031	1031
1032	Unit 1032	Unit 1032	1032	1032	1032	1032
1033	Unit 1033	Unit 1033	1033	1033	1033	1033
1034	Unit 1034	Unit 1034	1034	1034	1034	1034
1035	Unit 1035	Unit 1035	1035	1035	1035	1035
1036	Unit 1036	Unit 1036	1036	1036	1036	1036
1037	Unit 1037	Unit 1037	1037	1037	1037	1037
1038	Unit 1038	Unit 1038	1038	1038	1038	1038
1039	Unit 1039	Unit 1039	1039	1039	1039	1039
1040	Unit 1040	Unit 1040	1040	1040	1040	1040
1041	Unit 1041	Unit 1041	1041	1041	1041	1041
1042	Unit 1042	Unit 1042	1042	1042	1042	1042
1043	Unit 1043	Unit 1043	1043	1043	1043	1043
1044	Unit 1044	Unit 1044	1044	1044	1044	1044
1045	Unit 1045	Unit 1045	1045	1045	1045	1045
1046	Unit 1046	Unit 1046	1046	1046	1046	1046
1047	Unit 1047	Unit 1047	1047	1047	1047	1047
1048	Unit 1048	Unit 1048	1048	1048	1048	1048
1049	Unit 1049	Unit 1049	1049	1049	1049	1049
1050	Unit 1050	Unit 1050	1050	1050	1050	1050

12.0	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000	12.000000
------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

LAPORAN SAJID SAJIT

November 2017

Keywords: *depression, mood, mood disorder, mood disorder with anxiety, mood disorder without anxiety, mood disorder with anxiety, mood disorder without anxiety, mood disorder with anxiety, mood disorder without anxiety*

POSTTEST

10

[illegible]

[illegible]

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100													
1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100
1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200
1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300
1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400
1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	1499	1500
1500	1501	1502	1503	1504	1505	1506	1507	1508	1509	1510	1511	1512	1513	1514	1515	1516	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529	1530	1531	1532	1533	1534	1535	1536	1537	1538	1539	1540	1541	1542	1543	1544	1545	1546	1547	1548	1549	1550	1551	1552	1553	1554	1555	1556	1557	1558	1559	1560	1561	1562	1563	1564	1565	1566	1567	1568	1569	1570	1571	1572	1573	1574	1575	1576	1577	1578	1579	1580	1581	1582	1583	1584	1585	1586	1587	1588	1589	1590	1591	1592	1593	1594	1595	1596	1597	1598	1599	1600
1600	1601	1602	1603	1604	1605	1606	1607	1608	1609	1610	1611	1612	1613	1614	1615	1616	1617	1618	1619	1620	1621	1622	1623	1624	1625	1626	1627	1628	1629	1630	1631	1632	1633	1634	1635	1636	1637	1638	1639	1640	1641	1642	1643	1644	1645	1646	1647	1648	1649	1650	1651	1652	1653	1654	1655	1656	1657	1658	1659	1660	1661	1662	1663	1664	1665	1666	1667	1668	1669	1670	1671	1672	1673	1674	1675	1676	1677	1678	1679	1680	1681	1682	1683	1684	1685	1686	1687	1688	1689	1690	1691	1692	1693	1694	1695	1696	1697	1698	1699	1700
1700	1701	1702	1703	1704	1705	1706	1707	1708	1709	1710	1711	1712	1713	1714	1715	1716	1717	1718	1719	1720	1721	1722	1723	1724	1725	1726	1727	1728	1729	1730	1731	1732	1733	1734	1735	1736	1737	1738	1739	1740	1741	1742	1743	1744	1745	1746	1747	1748	1749	1750	1751	1752	1753	1754	1755	1756	1757	1758	1759	1760	1761	1762	1763	1764	1765	1766	1767	1768	1769	1770	1771	1772	1773	1774	1775	1776	1777	1778	1779	1780	1781	1782	1783	1784	1785	1786	1787	1788	1789	1790	1791	1792	1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800
1800	1801	1802	1803	1804	1805	1806	1807	1808	1809	1810	1811	1812	1813	1814	1815	1816	1817	1818	1819	1820	1821	1822	1823	1824	1825	1826	1827	1828	1829	1830	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839	1840	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100
2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200
2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288												

1 PLN (Persero)

STRELESI / WILAYAH : Wilayah Sulawesi Selatan, Tenggara dan Barat

KEA : MAKASSAR SELATAN

LAPORAN SAKI SAKI

Desember 2017

Jumlah Pelanggan : 435.607 (Pig)

NO : 5,43 (Jumlah Pig)

325,82 (Jumlah Pig)

NR : 3,74 (Jumlah Pig)

STATUS: JUMEL 5 Januari 2018

NO. DOK	PENYEBAB GANGGUAN	JML. PLO PADAM	JAM X JML. PELANGGAN PADAM	SAKSI (JMS)	SAR (PMS)	JMELAH GANGGUAN (PMS)	LAMA PADAM (JMS)	KYWT DAK TERDALAM
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	NE OMRON DISTRIBUTOR	-	-	-	-	-	-	-
11	Antena Padam Tasar Rembang (Uplink)	-	-	-	-	-	-	-
111	Facility : Gndu Inda	-	-	-	-	-	-	-
1111	Sub Facility Facility 20 W/O	-	-	-	-	-	-	-
11111	MT/Gnd	0	0.00	0	0	0	0.00	-
112	Facility Outgang old Pda Ternate	0	0.00	0	0	0	0.00	-
113	Kapada	0	0.00	0	0	0	0.00	-
114	Padu Outgang Pda	0	0.00	0	0	0	0.00	-
	SUB TOTAL Sub Facility Facility 20W/O	0	0.00	0	0	0	0.00	-
	SUB TOTAL Facility Gndu Inda	0	0.00	0	0	0	0.00	-
12	Facility (Rendang)	-	-	-	-	-	-	-
121	Sub Facility : SUTM	-	-	-	-	-	-	-
1211	Kadada	60.561	108.271.58	0.0008	0.0010	30	32.11	214.08
1212	Tong	1.064	2.379.20	0.0008	0.0004	1	1.80	284
1213	CD / Lda	5.001	4.103.83	0.0008	0.0114	1	1.83	1.420
1214	Padam / (M2)	0	0.00	0	0	0	0.00	-
1215	Avu/ Kapasitor	0	0.00	0	0	0	0.00	-
1216	CI / PT / m Mater Gnd	0	0.00	0	0	0	0.00	-
1217	CD Branch	3.258	4.050.34	0.0008	0.0027	2	2.32	1.100
1218	Harokan Mauring (Maurit)	0	0.00	0	0	0	0.00	-
1219	Antena	0	0.00	0	0	0	0.00	-
	SUB TOTAL Sub Facility - SUTM	66.624	114.454.96	0.0223	0.0239	34	36.11	216.67
122	Sub Facility : SA/TC	-	-	-	-	-	-	-
1221	Terminasi	0	0.00	0	0	0	0.00	-
1222	Yoda	0	0.00	0	0	0	0.00	-
1223	Jaring	0	0.00	0	0	0	0.00	-
	SUB TOTAL Sub Facility - SA/TC	0	0.00	0	0	0	0.00	-
124	Sub Facility	-	-	-	-	-	-	-

	Link 70				
002	Ba Fasilitas Sambungan Tenaga Listrik Dari APF	-	-	-	-
101	Kawat BR	1.000	3.551,00	0,000	0,0000
002	APF	2.500	4.034,70	0,000	0,0000
	SUB TOTAL Ba Fasilitas Sambungan Tenaga Listrik Dari APF	4.500	7.585,70	0,000	0,00
	SUB TOTAL Fasilitas Sambungan Tenaga Listrik dari APF	4.500	7.585,70	0,000	0,00
	TOTAL Kebutuhan Material Baku Sambungan Distribusi	100.000	111.390,00	0,000	0,0000
	Kebutuhan Material Sambungan (Rencana)	-	-	-	-
001	Fasilitas Gerdut Induk	-	-	-	-
101	KawatBR	0	0,00	0	0
102	Pemeliharaan	0	0,00	0	0
100	Operasi	0	0,00	0	0
	SUB TOTAL Fasilitas Gerdut Induk	0	0,00	0	0
002	Fasilitas Pensakel	-	-	-	-
201	KawatBR	25.347	91.574,01	0,000	0,0000
202	Pemeliharaan	60.000	92.417,41	0,000	0,0000
200	Operasi	0	0,00	0	0
	SUB TOTAL Fasilitas Pensakel	85.347	183.991,42	0,000	0,0000
003	Fasilitas Gerdut Gardub	-	-	-	-
301	KawatBR	0	0,00	0	0
302	Pemeliharaan	0.427	1.287,36	0,000	0,0000
300	Operasi	0	0,00	0	0
	SUB TOTAL Fasilitas Gerdut Gardub	0.427	1.287,36	0,000	0,0000
004	Fasilitas JRM	-	-	-	-
401	KawatBR	1	0,00	0	0
402	Pemeliharaan	5	9,00	0,000	0,0000
400	Operasi	0	7,04	0	0
	SUB TOTAL Fasilitas JRM	6	16,04	0,000	0,0000
005	Fasilitas Sambungan Tenaga Listrik dari APF	-	-	-	-
501	KawatBR	1	1,25	0	0
502	Pemeliharaan	5	6,00	0	0
500	Operasi	3	7,41	0	0
	SUB TOTAL Fasilitas Sambungan Tenaga Listrik dari APF	9	14,66	0	0
	TOTAL Kebutuhan Material Baku Sambungan (Rencana)	105.000	124.902,47	0,000	0,0000
0	Kebutuhan Baku Alum	0	0,00	0	0
000	Fasilitas Gerdut Induk	0	0,00	0	0
	SUB TOTAL Fasilitas Gerdut Induk	0	0,00	0	0

1.502	3.078,01	652
2.336	4.394,52	893
3.966	7.382,13	1.525
4.734	7.528,68	1.543
4.327	7.000,07	25.442
-	-	-
-	-	-
10	0,00	
20	0,00	
100	0,00	
5	5,00	
-	-	-
35	35,00	11.575
25	44,75	25.395
3	0,00	
66	66,00	1.261,05
5	0,00	
3	0,00	
4	0,27	438
6	0,02	
11	0,27	438
-	-	-
1	0,28	
54	70,85	48
8	7,94	2
87	70,09	10
-	-	-
1	1,23	
5	0,07	7
3	1,41	2
6	0,21	3
1.000	461,26	27.504
9	0,00	
0	0,00	
4	0,00	

