

## EVALUASI KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI 20 KV MENGGUNAKAN METODE SAIDI DAN SAIFI DI PT. PLN (PERSERO) RAYON LUBUK ALUNG TAHUN 2015

Oleh

**Dasman<sup>1</sup>, Huria Handayani<sup>2</sup>**

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Padang  
 Jl. Gajah Mada Kandis Nanggalo, Kp. Olo, Nanggalo, Kota Padang, Sumatera Barat 25173  
 E-mail : dasmanitp@gmail.com; huriahandayani@gmail.com

### ABSTRAK

Kontinuitas penyaluran energi listrik merupakan aspek utama dalam menunjang segala aktivitas baik ekonomi, sosial, dan pembangunan. Keandalan sistem distribusi memiliki peran penting dalam penyaluran energi listrik ke pelanggan. Gangguan – gangguan yang terjadi pada sistem distribusi mempengaruhi keandalan sistem distribusi sehingga mengakibatkan terjadinya pemadaman pada pelanggan. Keandalan sistem sangat dipengaruhi oleh konfigurasi sistem, alat pengaman yang terpasang, dan sistem proteksinya.

Indeks keandalan merupakan indikator tolak ukur dalam melihat atau menggambarkan keandalan sistem distribusi yang dinyatakan dalam besaran probabilitas. Dalam penulisan tugas akhir ini, dilakukan penganalisaan terhadap keandalan sistem distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung dengan mencari nilai atau angka laju kegagalan sistem distribusi, Indeks SAIDI (System Average Interruption Duation Index), dan Indeks SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) sebagai indikator indeks keandalan sistem distribusi. Dalam mendapatkan nilai indeks tersebut, perhitungan dilakukan dengan berorientasi pada pelanggan.

Dalam menentukan handal atau tidak handalnya sistem distribusi, PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung menetapkan indeks target kumulatif yaitu 531,510 untuk SAIDI dan 10,100 untuk SAIFI. Sistem distribusi dapat dikatakan handal jika realisasi nilai SAIDI dan SAIFI berada dibawah target yang sudah ditetapkan.

**Kata kunci : Sistem Distribusi, Indeks Keandalan, SAIDI, SAIFI**

### ABSTRACT

*Continuity distribution of electrical energy is a major aspect in supporting all activities in economic, social, and development. The reliability of distribution system has an important role for the distribution of electrical energy to customers. Disruptions of the distribution system affects the reliability of distribution system, which causes blackouts to customers. The reliability of system is strongly influenced by configuration of system, safety devices attached and protection system.*

*Reliability index is an indicator of a benchmark to view or describe the reliability of the distribution system which are expressed in probability scale. In this thesis, carried out analyzing to the reliability of distribution system of PT. PLN (Persero) District of Lubuk Alung by finding the value or rate distribution system failure rate, SAIDI (System Average Interruption Duation Index), and SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) as an indicator of the distribution system reliability indices. In acquiring index value, the calculation is based on customers orientation.*

*In determining the reliability of distribution system, PT. PLN (Persero) Lubuk Alung District has set the cumulative target index are 531,510 for SAIDI and 10.100 for SAIFI. The distribution system can be said to be reliable if the realizable value of SAIDI and SAIFI below of predefined target.*

**Keywords: Distribution System, Reliability Index, SAIDI, SAIFI**

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada suatu sistem distribusi tenaga listrik, tingkat keandalan adalah hal yang sangat penting dalam menentukan kinerja suatu sistem tersebut. Keandalan ini dapat dilihat dari sejauh mana suplai tenaga listrik bisa mensuplai energi

secara kontinyu dalam satu tahun ke konsumen. Permasalahan yang paling mendasar pada distribusi daya listrik adalah terletak pada mutu, kontinuitas dan ketersediaan pelayanan daya listrik pada pelanggan.

Perangkat sistem distribusi 20 kV pada masing – masing pembangkit tidak lepas dari

kemungkinan terjadinya gangguan – gangguan baik yang kecil maupun yang besar yang mana akan mempengaruhi keandalan suatu pembangkit dalam mendistribusikan aliran daya listrik ke pelanggan. Dampak langsung yang dapat dirasakan pelanggan dari gangguan tersebut adalah pemadaman sesaat. Pemadaman ini mengakibatkan kerugian baik kepada pelanggan maupun bagi PLN. Oleh karena itu, sangat perlu dilakukan analisa terhadap keandalan sistem pendistribusian aliran daya listrik agar penyedia jasa layanan dapat mengetahui seberapa handal sistemnya mampu mensuplai energi. Untuk mengetahui keandalan suatu sistem diperlukan indeks keandalan.

Pada dasarnya, indeks keandalan adalah suatu angka atau parameter yang menunjukkan tingkat pelayanan atau tingkat keandalan dari suplai tenaga listrik ke konsumen. Indeks – indeks keandalan yang sering dipakai dalam suatu sistem distribusi adalah SAIFI (System Average Interruption Frequency Index), SAIDI (System Average Duration Index), CAIDI (Customer Average Interruption Frequency Index). (Aditya Teguh Prabowo, 2013).

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis akan melakukan penelitian dengan mengangkat tema “ *Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi 20 KV Menggunakan Metode Saidi dan Saifi di PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung Tahun 2015*”.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Distribusi Tenaga Listrik

Pada umumnya suatu sistem tenaga listrik yang lengkap mengandung empat unsur pertama, adanya suatu unsur pembangkit tenaga listrik. Tegangan yang dihasilkan oleh pusat tenaga listrik itu biasanya merupakan tegangan menengah (TM). Kedua, suatu sistem transmisi, lengkap dengan gardu induk. Karena jaraknya yang biasanya jauh, maka diperlukan penggunaan tegangan tinggi (TT), atau tegangan extra tinggi (TET). Ketiga adanya saluran distribusi, yang biasanya terdiri dari

saluran distribusi primer dengan tegangan menengah (TM) dan saluran distribusi sekunder dan tegangan rendah (TR).

Pada dasarnya dalam sistem tenaga listrik, dikenal dengan 3 (tiga) bagian utama, yaitu :

#### 1. Pusat Pembangkit Listrik (Power Plant)

Yaitu tempat energi listrik pertama kali dibangkitkan, dimana terdapat turbin sebagai penggerak mula (prime mover) dan generator yang membangkitkan listrik. Biasanya dipusat pembangkit listrik juga terdapat gardu induk. Tegangan kerja di bagian sistem pusat pembangkit / generator (air, diesel, thermis, dll) : 0,4 / 0,44 ; 6,6 ; 10,5 ; 11 ; 13,8 ; 15,75 ; 21 ; 33 kV. Peralatan utama pada gardu induk antara lain : transformer, yang berfungsi untuk menaikkan tegangan generator (11,5 kV) menjadi tegangan transmisi / tegangan tinggi (150 kV) dan juga peralatan pengaman dan pengatur.

#### 2. Transmisi Tenaga Listrik

Merupakan proses penyaluran tenaga listrik dari tempat pembangkit tenaga listrik (*Power Plant*) hingga saluran distribusi listrik (substation distribution) sehingga dapat disalurkan sampai pada konsumen pengguna listrik. Tegangan kerja pada bagian sistem transmisi adalah sebagai berikut :

- a. Tegangan transmisi : 220 ; 400 ; 500 ; 750 ; 765 ; 800 kV dan sebagainya. Indonesia : 150 ; 500 kV.
- b. Tegangan sub – transmisi : 33 ; 66 ; 110 ; 132 kV dsb.

#### 3. Sistem Distribusi

Merupakan subsistem tersendiri yang terdiri dari : Pusat Pengatur (Distribution Control Center, DCC), saluran tegangan menengah (6 kV dan 20 kV, yang juga biasa disebut tegangan distribusi primer) yang merupakan saluran udara atau kabel tanah. Gardu distribusi tegangan menengah yang terdiri dari panel – panel pengatur

tegangan menengah dan trafo sampai dengan panel – panel distribusi tegangan rendah (380 V, dan 220 V) yang menghasilkan tegangan kerja / tegangan jala – jala untuk industri dan konsumen rumah tangga.

## 2.2 Sistem Jaringan Distribusi

Sistem distribusi ini dapat dikelompokkan kedalam dua tingkat, yaitu :

- a. Sistem jaringan distribusi primer dan bisa disebut juga Jaringan Tegangan Menengah (JTM). Pada pendistribusian tenaga listrik ke pengguna tenaga listrik di suatu kawasan, penggunaan sistem Tegangan Menengah sebagai jaringan utama adalah upaya utama menghindari rugi-rugi penyaluran (losses) dengan kualitas persyaratan tegangan yang harus dipenuhi oleh PT PLN Persero selaku pemegang Kuasa Usaha Utama sebagaimana diatur dalam UU ketenagalistrikan No 30 tahun 2009.
- b. Sistem jaringan distribusi sekunder dan biasa disebut Jaringan Tegangan Rendah (JTR). Jaringan Distribusi Tegangan Rendah adalah bagian hilir dari suatu sistem tenaga listrik. Melalui jaringan distribusi ini disalurkan tenaga listrik kepada para konsumen atau pelanggan listrik. Jaringan tegangan rendah berfungsi untuk menyalurkan tenaga listrik dari Gardu Distribusi ke konsumen tegangan rendah. Tegangan rendah yang digunakan PT. PLN (Persero) adalah 127/220 V dan 220/380 V.

## 2.3 Komponen Jaringan Distribusi

### a. Gardu Induk

Pada bagian ini jika sistem pendistribusian tenaga listrik dilakukan secara langsung, maka bagian pertama dari sistem distribusi tenaga listrik adalah Pusat Pembangkit Tenaga Listrik dan umumnya terletak di pinggiran kota. Untuk menyalurkan tenaga listrik ke pusat – pusat beban (konsumen) dilakukan dengan jaringan

distribusi primer dan jaringan distribusi sekunder. Jika sistem pendistribusian tenaga listrik dilakukan secara tak langsung, maka bagian pertama dari sistem pendistribusian tenaga listrik adalah Gardu Induk yang berfungsi menurunkan tegangan dari jaringan transmisi dan menyalurkan tenaga listrik melalui jaringan distribusi primer.

### b. Jaringan Distribusi Primer

Jaringan distribusi primer merupakan awal penyaluran tenaga listrik dari Gardu Induk (GI) ke konsumen untuk sistem pendistribusian langsung. Sedangkan untuk sistem pendistribusian tak langsung merupakan tahap berikutnya dari jaringan transmisi dalam upaya menyalurkan tenaga listrik ke konsumen. Jaringan distribusi primer atau jaringan distribusi tegangan menengah memiliki tegangan sistem sebesar 20 kV.

### c. Gardu Distribusi atau Trafo Distribusi

Merupakan salah satu komponen dari suatu sistem distribusi PLN yang berfungsi untuk menghubungkan jaringan ke konsumen atau untuk mendistribusikan tenaga listrik pada konsumen atau pelanggan, baik itu pelanggan tegangan menengah maupun pelanggan tegangan rendah. Gardu distribusi ( trafo distribusi ) berfungsi merubah tegangan listrik dari jaringan distribusi primer menjadi tegangan terpakai yang digunakan untuk konsumen dan disebut sebagai jaringan distribusi sekunder.

### d. Jaringan Distribusi Sekunder

Jaringan distribusi sekunder atau jaringan distribusi tegangan rendah merupakan jaringan tenaga listrik yang berfungsi untuk mendistribusikan energi listrik langsung dari gardu distribusi ke pelanggan (sambungan rumah atau SR) dengan tegangan operasi yakni tegangan rendah. Oleh karena itu besarnya tegangan untuk jaringan distribusi sekunder ini adalah 130/230 V dan 130/400 V untuk sistem lama, atau 380/220 V untuk sistem baru. Tegangan 130 V dan 220 V merupakan

tegangan antara fasa dengan netral, sedangkan tegangan 400 atau 380 V merupakan tegangan fasa dengan fasa.

## 2.4 Gangguan Sistem Distribusi

Gangguan – gangguan pada peralatan ketenagalistrikan sudah menjadi bagian dari pengoperasian peralatan tenaga listrik. Mulai dari pembangkit, transmisi hingga pusat – pusat beban tidak pernah lepas dari berbagai macam gangguan. Gangguan pada sistem distribusi adalah terganggunya sistem tenaga listrik yang menyebabkan bekerjanya relay pengaman penyulang bekerja untuk membuka circuit breaker di gardu induk yang menyebabkan terputusnya suplay tenaga listrik.

## 2.5 Keandalan Sistem Distribusi

Keandalan sistem distribusi adalah kemampuan sistem distribusi dalam menyalurkan tenaga listrik dengan baik dan stabil kepada pelanggan terutama pelanggan daya besar yang membutuhkan kontinuitas penyaluran tenaga listrik secara mutlak. Apabila tenaga listrik tersebut putus atau tidak tersalurkan akan mengakibatkan proses produksi dari pelanggan besar tersebut terganggu. Struktur jaringan tegangan menengah memegang peranan penting dalam menentukan keandalan penyaluran tenaga listrik karena jaringan yang baik memungkinkan dapat melakukan *manuver* tegangan dengan mengalokasikan tempat gangguan dan beban dapat dipindahkan melalui jaringan lainnya.

### a. Angka / Laju Kegagalan ( $\lambda(t)$ )

Laju kegagalan ( $\lambda$ ) merupakan harga rata – rata dari jumlah kegagalan per satuan waktu pada suatu selang waktu pengamatan (T). Laju kegagalan ini dihitung dengan satuan kegagalan per tahun. Untuk menghitung laju kegagalan tersebut dapat digunakan rumus persamaan sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{\text{Jumlah angka kegagalan}}{\text{Jumlah waktu operasi}} = \frac{N}{\sum T}$$

atau

$$\lambda = \frac{f}{T}$$

### b. SAIDI (System Average Interruption Frequency Index)

SAIDI (System Average Interruption Frequency Index) merupakan nilai rata – rata dari lamanya kegagalan untuk setiap pelanggan selama satu tahun. Indeks ini ditentukan dengan pembagian jumlah dan lamanya kegagalan secara terus menerus untuk semua pelanggan selama periode waktu yang telah ditentukan dengan jumlah pelanggan yang dilayani selama tahun itu. Persamaan SAIDI dapat dilihat dari persamaan dibawah ini :

$$SAIDI = \frac{\Sigma(\text{Lama Padam} \times \text{Pelanggan Padam})}{\text{jumlah Pelanggan dalam satu periode}}$$

### c. SAIFI (System Average Interruption Duration Index)

SAIFI (System Average Interruption Duration Index) adalah jumlah rata – rata kegagalan yang terjadi per pelanggan yang dilayani per satuan waktu (umumnya tahun). Indeks ini ditentukan dengan membagi jumlah semua kegagalan dalam satu tahun dengan jumlah pelanggan yang dilayani oleh sistem tersebut. Persamaan SAIFI dapat dilihat dari persamaa berikut :

$$SAIFI = \frac{\Sigma(\text{Pelanggan mengalami pemadaman})}{\text{jumlah Pelanggan dalam satu periode}}$$

Keterangan : Pemadaman di jaringan distribusi yang dirasakan oleh pelanggan ,termasuk yang diakibat oleh gangguan atau pemeliharaan di sisi pembangkit maupun transmisi. (SE Direksi PLN No. SE.031.E/471/PST/1993)

### d. CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index)

CAIDI (Customer Average Interruption Duration Index) adalah indeks durasi gangguan konsumen rata – rata tiap tahun, menginformasikan tentang waktu rata – rata untuk penormalan kembali gangguan tiap – tiap pelanggan dalam satuan tahun. Secara matematis CAIDI dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$CAIDI = \frac{SAIDI}{SAIFI}$$

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah studi kasus, dan sesuai dengan bentuk penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk mencoba melakukan pengkajian terhadap data – data teknis yang terjadi pada SUTM 20 kV. Data – data yang diperoleh selanjutnya akan diolah dengan melakukan perhitungan matematis untuk memperoleh angka – angka indeks keandalan dan membandingkannya dengan angka yang ditargetkan oleh pihak PT.PLN (Persero).

#### 3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian

Untuk memenuhi data – data yang dibutuhkan dalam perhitungan, lokasi penelitian ini akan dilaksanakan pada distribusi saluran udara tegangan menengah (SUTM) 20 KV di PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung.

#### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian Lapangan, dimana penulis melakukan pengamatan langsung ke PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung sistem distribusi 20 kV untuk memperoleh data dan informasi yang berhubungan dengan masalah penelitian
2. Penelitian pustaka, dimana penulis memperoleh informasi untuk penyelesaian masalah dengan menggunakan referensi yang sesuai dengan masalah yang diangkat atau studi pustaka.
3. Diskusi / wawancara, dilakukan untuk memperoleh data melalui wawancara

dengan para staff PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung.

#### 3.4 Data – Data Yang Dibutuhkan

Adapun data yang dibutuhkan pada analisa studi kasus ini adalah berupa data teknis yang berorientasi pada pelanggan yang didapat dari data monitoring gangguan yang terdiri dari :

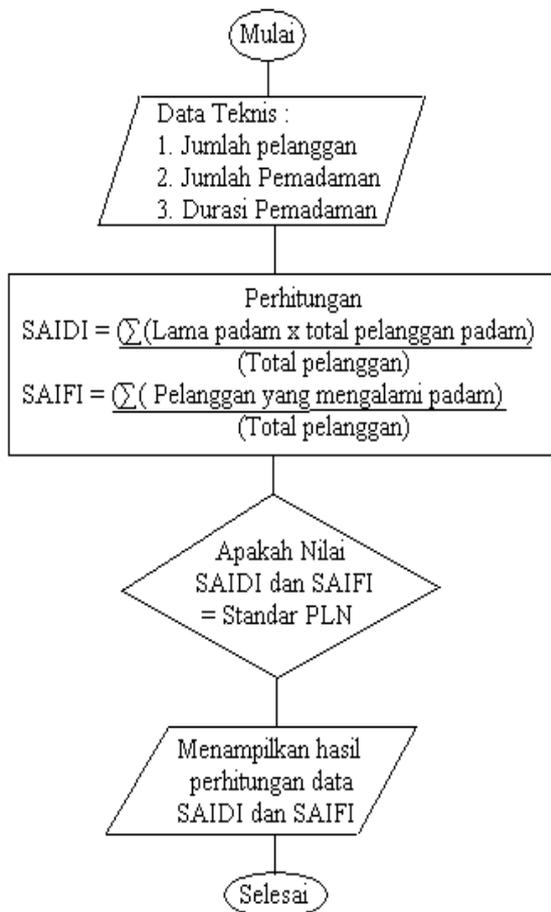
- a) Data teknis yang berorientasi pelanggan yang diperoleh dari data monitoring gangguan yang data tersebut berupa : jumlah pelanggan, lama padam (jam), frekuensi atau jumlah padam (kali), jumlah pelanggan padam, dan jumlah gangguan.
- b) Data realisasi dan target kinerja SAIDI dan SAIFI yang ditetapkan oleh PT. PLN.
- c) Single line diagram sistem distribusi 20 kV PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung.

#### 3.5 Teknik Analisa Data

Adapun metode atau langkah – langkah yang dilakukan dalam perhitungan ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung indeks keandalan sistem dengan menentukan laju kegagalan ( $\lambda$ ).
2. Menghitung indeks keandalan tambahan dengan menentukan nilai – nilai SAIDI dan SAIFI serta membandingkannya dengan nilai target yang telah ditetapkan oleh PLN.

#### 3.6 Flowchart Penelitian



Mei	39.986	6.961	1.502,63333	193	12,952
Jun	40.084	28.516	17.287,11667	221	36,374
Juli	40.084	506	167,01667	176	19,804
Ags	40.084	6.073	4.223,45000	163	41,727
Sep	40.084	14.109	3.758,36667	129	15,983
Okt	40.862	9.965	4.514,88333	202	27,184
Nop	40.989	6.652	430,95000	172	3,887
Des	40.989	506	169,68000	172	20,120

**4.1 Analisa Laju Kegagalan (λ)**

Angka laju kegagalan dipengaruhi oleh banyaknya jumlah gangguan yang terjadi pada jaringan sistem distribusi baik yang disebabkan oleh faktor internal maupun eksternal yang mengakibatkan padam selama periode waktu. Berdasarkan perhitungan laju kegagalan yang telah dilakukan diperoleh beberapa nilai indeks dimana masing – masing indeks berbeda nilainya dari bulan ke bulan. Hasil perhitungan indeks laju kegagalan tersebut dirangkum pada tabel 4.1 dibawah ini:

**4. ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Adapun data – data yang dibutuhkan dalam proses analisis perhitungan indeks keandalan sistem distribusi tenaga listrik 20 kV di PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data laporan monitoring gangguan sistem distribusi PT. PLN(Persero) Rayon Lubuk Alung Tahun 2015. ( Sumber : PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung)

Bln	Jml Plgn	Jml Plgn Padam	Jam x Plgn Padam	Jml Ggn	Lama Padam (Mnt)
Jan	39.604	32.802	4.955,86667	228	9,065
Feb	39.604	21.940	11.521,13333	234	31,507
Mar	39.755	40.155	40.041,10000	216	59,830
Apr	39.851	85.113	31.681,98333	220	22,334

Tabel 4.2 Data laju kegagalan (λ) per bulan sepanjang tahun 2015

Bulan	Jml Plgn	Jmh ggn	Jmh Hari (Periode Operasi Sistem Distribusi 1 Bulan)	Laju Kegagalan Rata - Rata (λ)
Jan	39.604	228	31	7,355
Feb	39.604	234	28	8,357
Mar	39.755	216	31	6,968
Apr	39.851	220	30	7,333
Mei	39.986	193	31	6,226
Juni	40.084	221	30	7,367
Juli	40.084	176	31	5,677
Agus	40.084	163	31	5,258
Sept	40.084	129	30	4,300

Okt	40.862	202	31	6,516
Nop	40.989	172	30	5,733
Des	40.989	172	31	5,548

pada tabel 4.2, diperoleh data angka laju kegagalan yang berbeda – beda di setiap bulan sepanjang tahun 2015. Angka laju kegagalan terburuk ditunjukkan pada bulan Februari dengan angka 8,357 sedangkan angka laju kegagalan terbaik ditunjukkan pada bulan September dengan angka 4,300. Faktor yang menyebabkan angka laju kegagalan di bulan Februari besar adalah, pada bulan Februari terdapat data jumlah gangguan terbanyak selama tahun 2015 dengan jumlah 234 gangguan sehingga jika dilakukan perhitungan dengan membagi nilai jumlah gangguan per satuan waktu (jumlah hari selama periode pada bulan yang dihitung) sehingga diperoleh angka laju kegagalan pada bulan Februari. Sedangkan jumlah gangguan paling sedikit terdapat pada bulan September yaitu sebesar 129 gangguan sehingga diperoleh angka laju kegagalan paling rendah atau dapat dikatakan pada bulan September ini angka laju kegagalan dinilai sangat baik dari periode bulan sebelumnya selama tahun 2015.

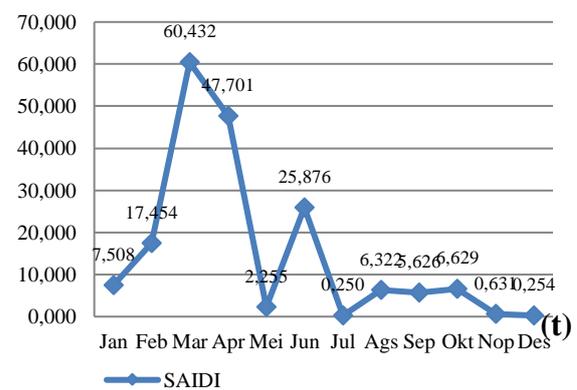
#### 4.2 Analisa Indeks Saidi Dan Saifi

Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan, dapat dirangkum nilai indeks keandalan sistem (SAIDI dan SAIFI) PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung dari bulan Januari hingga Desember tahun 2015 pada tabel 4.3 berikut ini :

Tabel 4.3 Nilai indeks keandalan sistem SAIDI dan SAIFI dari bulan Januari s/d Desember Tahun 2015

Bulan	SAIDI		SAIFI	
	Data dari PLN	Hasil perhitungan	Data dari PLN	Hasil perhitungan
Jan	7,5096	7,508	0,8282	0,828
Feb	17,4608	17,454	0,5540	0,554
Mar	60,4356	60,432	1,0101	1,010

Apr	47,7007	47,701	2,1358	2,136
Mei	2,2547	2,255	0,1741	0,174
Juni	25,8776	25,876	0,7114	0,711
Juli	0,2540	0,250	0,0126	0,013
Agus	6,3224	6,322	0,1515	0,152
Sep	5,6257	5,626	0,3520	0,352
Okt	6,6295	6,629	0,2439	0,244
Nop	0,6333	0,631	0,1623	0,162
Des	0,2540	0,254	0,0126	0,013



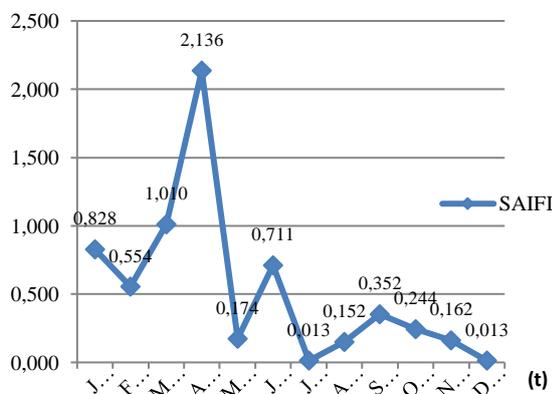
Gambar 4.1 Grafik Indeks Saidi Th 2015

Dari grafik pada gambar 4.1 dapat dilihat indeks SAIDI dari bulan Januari hingga Desember mengalami naik dan turun setiap bulannya. Dari grafik tersebut dapat diketahui puncak indek tertinggi terdapat pada bulan Maret dengan angka 60,432 yang artinya jika semakin besar nilai indeks maka semakin buruk pula tingkat keandalan suatu sistem tersebut. Besarnya angka indeks SAIDI pada bulan ini dikarenakan bahwa angka durasi dikalikan dengan jumlah pelanggan padam yang dapat dilihat pada tabel 4.1 tercatat sebagai angka paling besar dimana pada bulan ini rata – rata lama padam paling besar selama periode tahun 2015 sehingga mengakibatkan nilai SAIDI nya pun menjadi besar karena indeks SAIDI sendiri diperoleh dari rata – rata durasi padam dikalikan dengan jumlah pelanggan padam yang dibagi dengan jumlah pelanggan yang terdata pada bulan tersebut.

Untuk nilai indek SAIDI terbaik sendiri ditunjukkan pada bulan Juli dimana angkanya

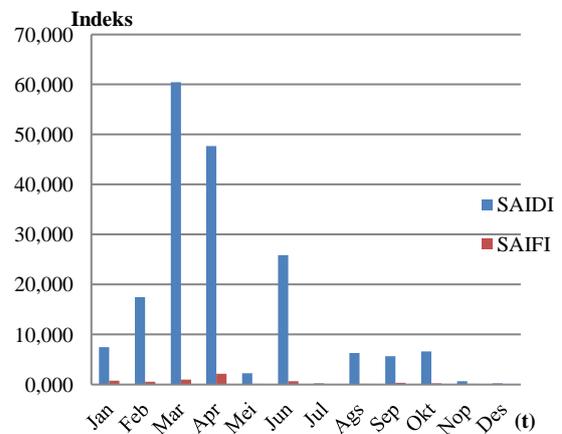
yaitu sebesar 0,250. Kecilnya indeks SAIDI pada bulan ini dikarenakan bahwa terdapat nilai durasi padam yang dikalikan dengan jumlah pelanggan padam paling kecil atau paling rendah diantara bulan – bulan yang lain selama periode tahun 2015 (dapat dilihat pada tabel 4.1) sehingga mempengaruhi nilai indeks SAIDI pada bulan ini. Sebagaimana yang telah jelaskan bahwa indeks SAIDI sendiri diperoleh dari rata – rata durasi padam dikalikan dengan jumlah pelanggan padam yang dibagi dengan jumlah pelanggan yang terdata pada bulan tersebut meskipun pada tabel 4.1 dapat dilihat bahwa jumlah gangguan yang terdapat pada bulan Juli bukanlah jumlah gangguan dengan angka paling terkecil sepanjang tahun 2015 tetapi pada bulan ini jumlah pelanggan padamnya adalah jumlah pelanggan padam dengan angka paling kecil sama dengan bulan Desember tetapi bulan Desember bukanlah bulan yang memiliki keandalan SAIDI paling baik karena masih ada parameter jumlah durasi padam yang mempengaruhi tingkat indeks keandalan SAIDI yang mana durasi padam bulan Juli paling kecil ini lebih rendah dibandingkan dengan bulan Desember meskipun jumlah pelanggan padamnya sama yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Sementara untuk melihat perbandingan indeks SAIFI selama 1 (satu) tahun periode Januari s/d Desember 2015 dapat digambarkan dengan grafik berikut :



Gambar 4.2 Grafik Indeks Saifi Th 2015

Untuk Indeks SAIFI sendiri, dapat dilihat pada grafik gambar 4.2 bahwa juga terjadi nilai indeks yang naik – turun setiap bulannya. Dari grafik tersebut dapat diketahui puncak indeks tertinggi terdapat pada bulan April dengan angka 2,136 dengan angka paling besar yang artinya bulan April ini dapat dikatakan bulan yang memiliki nilai indeks SAIFI terburuk selama tahun 2015. Jika semakin besar nilai indeks maka semakin buruk pula tingkat keandalan suatu sistem tersebut. Besarnya angka indeks SAIFI pada bulan ini dikarenakan bahwa frekuensi padam bulan ini lebih tinggi dibandingkan dengan bulan lainnya,



Gambar 4.3 Grafik perbandingan indeks Saidi dan Saifi Th 2015

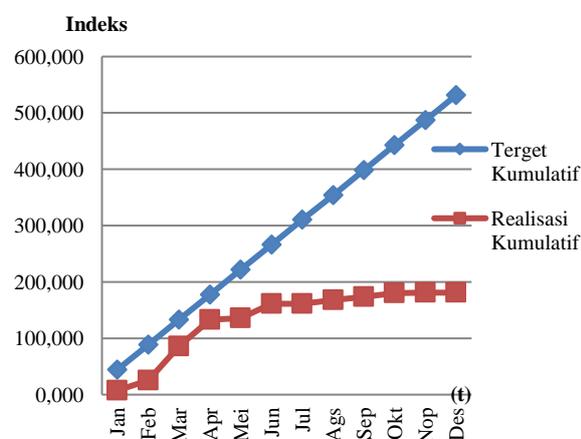
Untuk melihat keandalan sistem distribusi maka kita dapat membandingkan data target kumulatif tersebut dengan data realisasi kumulatif. Perbandingan tersebut dapat dilihat tabel 4.4.

Tabel 4.4 Perbandingan data target kumulatif dengan data realisasi kumulatif SAIDI dan SAIFI tahun 2015

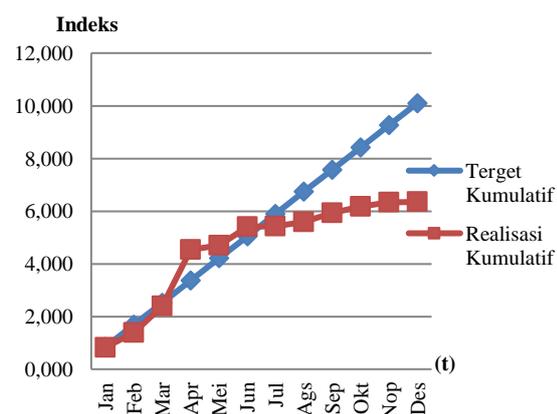
Bulan	SAIDI		SAIFI	
	Target Kum	Realisasi Kum	Target Kum	Realisasi Kum
Jan	44,290	7,508	0,840	0,828
Feb	88,590	24,963	1,680	1,382
Mar	132,880	85,394	2,520	2,392
Apr	177,170	133,095	3,370	4,528
Mei	221,460	135,350	4,210	4,702

Juni	265,760	161,226	5,050	5,414
Juli	310,050	161,476	5,890	5,426
Agus	354,340	167,798	6,730	5,578
Sept	398,630	173,424	7,570	5,930
Okt	442,930	180,053	8,420	6,174
Nop	487,220	180,684	9,260	6,336
Des	531,510	180,938	10,100	6,348

Secara grafik data pada tabel 4.4 dapat dilihat laju indeksnya terhadap periode waktu seperti yang terlihat pada grafik gambar 4.4 dan gambar 4.4 sebagai berikut :



Gambar 4.4 Grafik perbandingan target kumulatif dengan realisasi kumulatif Saida th 2015



Gambar 4.5 Grafik perbandingan target kumulatif dengan realisasi kumulatif Saifi th 2015

Dari grafik yang terdapat pada gambar 4.4 dan gambar 4.5 dapat dilihat bahwa target

kumulatif SAIDI dan SAIFI berbanding lurus terhadap periode waktu. Dari grafik tersebut juga dapat dilihat laju realisasi kumulatif juga bergerak berbanding lurus terhadap periode waktu.

Untuk melihat apakah sistem distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung handal atau tidak dapat dilihat pada perbandingan nilai indeks realisasi kumulatif terhadap target kumulatif, dimana pada grafik gambar 4.6 memperlihatkan bahwa grafik realisasi kumulatif indeks SAIDI berada dibawah grafik target kumulatifnya sehingga dapat dikatakan bahwa sistem distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung secara SAIDI tergolong handal.

Sedangkan grafik yang terdapat pada gambar 4.5 memperlihatkan pada awal – awal bulan yaitu bulan Januari hingga bulan Maret titik pada grafik realisasi kumulatif indeks SAIFI mendekati titik grafik target kumulatifnya, sedangkan pada bulan April hingga bulan Juni grafik realisasi kumulatif indeks SAIFI melewati grafik target kumulatifnya dan pada bulan Juli, grafik realisasi kumulatif SAIFI mulai berada dibawah grafik target kumulatif hingga bulan Desember. Dari pergerakan laju grafik realisasi kumulatif terhadap target kumulatif SAIFI tersebut, dapat dikatakan bahwa sistem distribusi PT. PLN (Persero) Rayon Lubuk Alung secara SAIFI masih sedikit tergolong handal. Hal ini dibuktikan dari grafik gambar 4.5 yang mana hanya terdapat sedikit titik grafik realisasi kumulatif indeks SAIFI yang melewati titik grafik target kumulatifnya.

## 5. PENUTUP

Dari hasil evaluasi dan analisa dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Untuk indeks Saida terburuk terdapat pada bulan Maret dengan nilai 60.432, sementara untuk indeks Saida terbaik terdapat pada bulan Juli dengan nilai 0.250. Sedangkan untuk indeks Saifi

- terburuk terdapat pada bulan April dengan nilai 2.136, sementara indeks Saifi terbaik terdapat pada bulan Juli dan Desember dengan nilai 0.013. Untuk laju kegagalan ( $\lambda$ ) tertinggi terjadi pada bulan Februari dengan nilai 8,357. Untuk laju kegagalan ( $\lambda$ ) terendah terjadi pada bulan Desember dengan nilai 4,300.
2. Besarnya nilai Saidi dipengaruhi oleh durasi padam yang berorientasikan pelanggan, sedangkan Saifi dipengaruhi oleh besarnya frekuensi padam yang juga berorientasikan pelanggan. Tingginya Laju kegagalan ( $\lambda$ ) dipengaruhi oleh banyaknya jumlah gangguan yang terjadi dalam periode waktu.
  3. Untuk Saidi, nilai target kumulatif yang ditetapkan oleh PT. PLN adalah sebesar 531.510 sementara nilai realisasi kumulatifnya adalah 180.938. Sementara untuk Saifi, nilai target kumulatif yang ditetapkan oleh PT. PLN adalah sebesar 10.100, sedangkan nilai realisasi kumulatifnya adalah 6.348.
  4. Sistem Distribusi dapat digolongkan handal yang dibuktikan dengan rendahnya nilai realisasi kumulatif terhadap nilai target kumulatifnya. Semakin rendah nilai realisasi kumulatif terhadap nilai target kumulatif maka semakin handal pula sistem distribusi tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Tugas Akhir. Teknik Elektro Institut Teknologi Padang. Padang
- [5] Standar PLN (SPLN) No. 59. 1985. *Keandalan Pada Sistem Distribusi 20kV*. Jakarta : Departemen Pertambangan dan Energi.
  - [6] Stevenson, William D. Jr. 1984. *Analisis Sistem Tenaga Listrik*. Jakarta : Eralangga.
  - [7] Vendra, Yan Ronal. 2011. *Indeks Keandalan Sistem Jaringan Distribusi 20 KV di PT. PLN (persero) Wilayah Sumbar Cabang Padang Ranting Sungai Penuh*. Tugas Akhir. Teknik Elektro Institut Teknologi Padang. Padang
- [1] Ir. Erhaneli, MT. 2011. *Diktat Kuliah : Distribusi Tenaga Listrik*. Teknik Elektro Institut Teknologi Padang. Padang
  - [2] PLN ISSN : 0852 – 8179 No. 02401.120722. *Statistik PLN 2011*. Jakarta : Sekretariat Perusahaan PT. PLN (Persero)
  - [3] Prabowo, Aditya Teguh. 2014. *Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 KV pada Penyulangan Pekalongan 8 dan 11*. Tugas Akhir. Teknik Elektro, Universitas Diponegoro. Semarang
  - [4] Putra, Dorry Aznur. 2014. *Evaluasi Keandalan Sistem Distribusi 20 KV Berdasarkan SAIDI dan SAIFI pada PT PLN Ranting Balai Salasa*.