

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

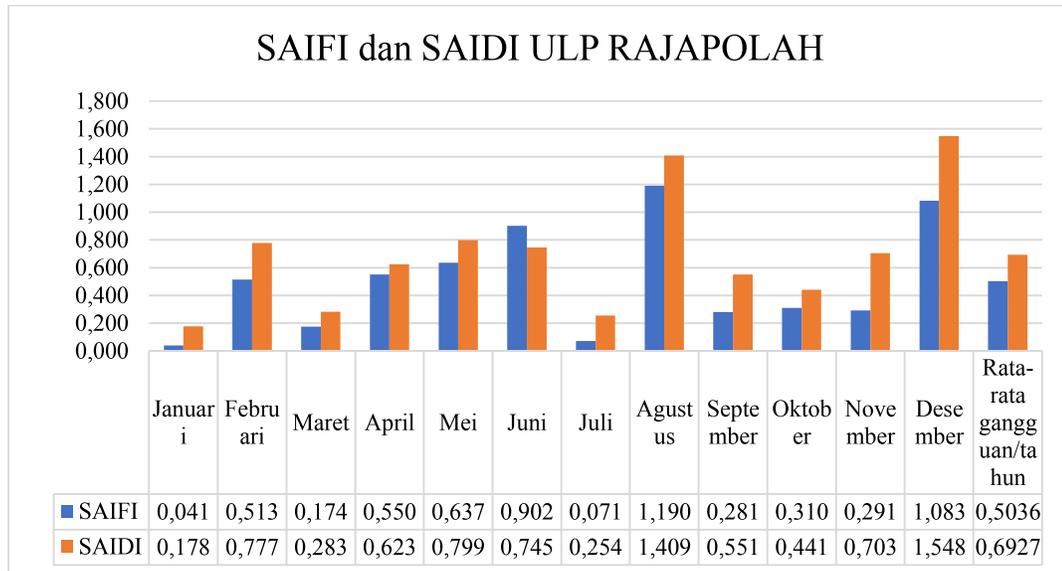
Sistem distribusi adalah sistem dalam tenaga listrik yang memiliki peran penting karena berhubungan langsung dengan pemakai energi listrik (B.Sinurat 2013). Berdasarkan UU No.30 Tahun 2009 tentang ketenagalistrikan pasal 28, tertulis bahwa pemegang izin usaha penyediaan tenaga listrik wajib menyediakan tenaga listrik yang memenuhi standar mutu keandalan yang berlaku dan memberikan pelayanan yang sebaik-baiknya kepada konsumen dan masyarakat (UU No. 30 Thn. 2009 n.d.).

Keandalan sistem tenaga listrik didefinisikan sebagai kemampuan sistem dalam memberikan kenyamanan dan keamanan ketika sistem tersebut menyuplai tenaga listrik yang cukup secara terus menerus. Keandalan ini dapat dilihat dari sejauh mana suplai tenaga listrik bisa mensuplai 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. Semakin meningkatnya taraf hidup masyarakat dari tahun ke tahun, diikuti dengan peningkatan kebutuhan tenaga listrik. Pada saat ini tenaga listrik telah menjadi kebutuhan pokok, sehingga kontinuitas penyediaan tenaga listrik menjadi tuntutan yang semakin besar dari konsumen tenaga listrik (Maliky, Alen Tri. Haryudo 2020). Jika keandalan sistem ini tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan, dapat mengakibatkan kerugian bagi PT. PLN (Persero) dan pelanggan.

Berdasarkan standar tersebut, keandalan dapat diukur berdasarkan nilai SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), yaitu indikator yang digunakan dalam menentukan keandalan berdasarkan jumlah gangguan berkelanjutan rata-rata selama 12 bulan dan SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*), yaitu indikator banyaknya durasi waktu interupsi gangguan yang dialami pelanggan selama 12 bulan (Perdana, Hasanah, and Dachlan 2009).

Sesuai standar indeks keandalan, berdasarkan Standar PLN (SPLN) 68-2,1986 menetapkan bahwa sistem dalam keadaan baik jika telah memenuhi standar dengan nilai SAIFI 3,2 kali/pelanggan/tahun dan SAIDI 21,09 jam/pelanggan/tahun, sedangkan menurut IEEE std 1366-2002 mempunyai nilai indeks SAIFI 1,4 kali/tahun pelanggan dan SAIDI 2,3 jam/tahun pelanggan (Muntasyir 2018).

PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Rajapolah merupakan PLN yang bergerak dibidang pelayanan teknik, transaksi energi, dan pemeliharaan distribusi listrik. PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Rajapolah disuplai oleh 3 GI (Gardu Induk) yaitu GI Tasikmalaya, GI Malangbong, dan GI Ciamis. Distribusi listrik pada PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Rajapolah terdiri dari 8 penyulang yaitu Penyulang INDI, CIWI,PNBN, LEWO, BNKL, BNTG, PGAG, dan STGD untuk mensuplai energi listrik ke seluruh wilayah cakupan Unit Layanan Pelanggan Rajapolah. Pada tempat penelitian yaitu di Unit Layanan Pelanggan Rajapolah sudah dilakukan perhitungan SAIFI dan SAIDI tetapi dalam lingkup keseluruhan satu Unit Layanan Pelanggan (ULP) atau perhitungan SAIFI dan SAIDI untuk seluruh penyulang dengan perhitungan dalam jangka waktu perbulan.



Gambar 1.1 SAIFI dan SAIDI ULP Rajapolah tahun 2022  
(Sumber: PT. PLN ULP Rajapolah)

Berdasarkan Gambar 1.1 bahwa nilai indeks keandalan SAIFI dan SAIDI masih memenuhi standar baik SPLN 68-2,1986 dan IEEE std 1366-2002, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan perhitungan indeks keandalan SAIFI dan SAIDI pada penyulang yang mengalami gangguan terbanyak dan pemadaman paling lama.

Tabel 1.1 Data Gangguan Distribusi tahun 2022  
(Sumber: PT. PLN ULP Rajapolah)

Unit Layanan Pelanggan	Penyulang	Jumlah Gangguan (Kali/Tahun)	Durasi Gangguan (Jam/Tahun)
RAJAPOLAH	INDI	13	6,32
RAJAPOLAH	CIWI	8	5,3
RAJAPOLAH	PNBN	10	3,2
RAJAPOLAH	LEWO	2	1,8
RAJAPOLAH	BNKL	0	0,0
RAJAPOLAH	BNTG	7	6,5
RAJAPOLAH	PGAG	3	1,1
RAJAPOLAH	STGD	6	2,8

Berdasarkan Tabel 1.1 jaringan distribusi yang akan dikaji yaitu penyulang INDI karena pada bulan januari - desember 2022 penyulang INDI mengalami gangguan yang cukup banyak dibanding penyulang lainnya yaitu dari data

gangguan bulan januari - desember 2022 jumlah gangguan yang terjadi sebanyak 13 kali/tahun dan total durasi padam 6,32 jam/tahun. Diharapkan dengan adanya pengevaluasian sistem distribusi, dapat menjadi referensi untuk mempersiapkan suatu pilihan perbaikan jika terjadi penurunan kualitas pelayanan pada pelanggan dan menjaga kontinuitas pelayanan terhadap pelanggan.

Menurut Jufrizel dan Hidayatullah (2017), terdapat beberapa metode yang sering digunakan dalam menghitung indeks keandalan diantaranya *FMEA*, *RNEA*, *Section Technique* serta *RIA*, dengan setiap metode memiliki keunggulan dan kekurangan masing-masing. *Section Technique* yaitu metode yang membagi struktur jaringan menjadi beberapa bagian dalam menganalisa sistem, setiap seksi memiliki perhitungan masing-masing dan hasil dari setiap *section* akan dijumlahkan menjadi hasil akhir dari indeks keandalan sistem, namun di dalam perhitungannya, metode *Section Technique* ini hanya menggunakan *failure rate* yang umum digunakan untuk tiap komponen sistemnya, yakni *sustained failure rate* (laju kegagalan dengan interval perbaikan cukup lama). *RIA (Reliability Index Assessment)* yaitu metode yang mendata kegagalan yang terjadi pada peralatan yang diakibatkan oleh gangguan sementara (*momentary failure rate*), sehingga hasil akhir dari metode ini lebih mendekati hasil sebenarnya di lapangan, kelemahan pada metode *RIA (Reliability Index Assessment)* yaitu hanya menghitung keandalan yang diakibatkan oleh gangguan sementara. Penggabungan antara metode *Section Technique* dan *RIA (Reliability Index Assessment)* yaitu menggabungkan parameter *sustained failure rate* (laju kegagalan dengan interval perbaikan cukup lama) dengan *momentary failure rate* (kegagalan akibat gangguan

sementara), penggabungan ini diharapkan dapat menutupi kekurangan pada masing-masing metode yang digunakan (Jufrizel and Hidayatullah 2017).

Menurut Latifah Indrayani Hidayat (2022), dalam hasil penelitiannya terdapat kenaikan angka SAIFI dan SAIDI pada metode gabungan lebih besar dan berpengaruh pada nilai indeks keandalan sebuah sistem, tetapi dengan adanya penambahan parameter *momentary failure rate rate* (laju kegagalan dengan gangguan sementara) kedalam proses perhitungan pada metode gabungan antara *Section Technique* dan RIA membuat metode ini memberikan nilai yang lebih teliti dibandingkan menggunakan metode *Section Technique* yang hanya memperhatikan parameter *sustained failure rate* karena semua gangguan yang terjadi pada jaringan dimasukkan dalam perhitungan sehingga hasil yang didapat mendekati hasil lapangan (Hidayat, Rizal Sultan, and Achmad 2022).

Menurut Ahmad Fatoni (2016), dalam usaha mengurangi jumlah gangguan dibagi menjadi dua, pertama lewat eksternal sistem yaitu dengan melaksanakan dan merencanakan upaya pemeliharaan peralatan sesuai buku instruksi pemeliharaan dan menganalisa gangguan untuk dapat mencegah serta mengurangi kemungkinan terulangnya gangguan. Kedua, lewat internal sistem yaitu dengan melakukan konfigurasi sistem dengan penambahan komponen yang dapat melokalisir adanya gangguan, komponen yang sudah terbukti dapat melokalisir gangguan yaitu *arrester, tie switch, fuse, CB, sectionalizer*. Menurut Ahmad Fatoni (2016), ada dua cara untuk memperbaiki keandalan suatu sistem tenaga listrik, cara pertama adalah mengurangi frekuensi terjadinya gangguan, dan cara kedua adalah mengurangi durasi gangguan. Upaya mengurangi frekuensi gangguan dapat menggunakan *fuse cut out* untuk melokalisir gangguan. Jika mengacu pada durasi pemadaman

dikarenakan perbaikan komponen yang mengalami kerusakan yaitu dengan melakukan optimasi berupa penentuan letak *recloser* yang tepat agar dapat melokalisir wilayah gangguan dan mempercepat waktu pemadaman. Upaya perbaikan keandalan akan disimulasikan menggunakan software ETAP 12.6.

Dari penjelasan diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dalam tugas akhir ini dengan judul, **“ANALISIS KEANDALAN SISTEM DISTRIBUSI PENYULANG INDI DENGAN METODE GABUNGAN SECTION TECHNIQUE DAN RELIABILITY INDEX ASSESSMENT.**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang akan dibahas mengenai Analisis Keandalan Sistem Distribusi Penyulang INDI dengan Penggabungan Metode *Section Technique* dan *Reliability Index Assessment* (Studi Kasus: PT. PLN (Persero) ULP Rajapolah), yaitu:

1. Bagaimana nilai SAIFI dan SAIDI pada penyulang INDI di PT. PLN (Persero) ULP Rajapolah menggunakan metode gabungan *Section Technique* dan *Reliability Index Assessment*.
2. Bagaimana tingkat keandalan sistem distribusi pada penyulang INDI di PT. PLN ULP Rajapolah dilihat dari nilai SAIFI dan SAIDI berdasarkan standar nilai indeks keandalan menurut S-PLN 68-2:1986 dan IEEE Std. 1366-2003.
3. Bagaimana proses memperbaiki keandalan sistem distribusi yang tidak handal pada penyulang INDI.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian Analisis Keandalan Sistem Distribusi Penyulang INDI dengan Penggabungan Metode *Section Technique* dan *Reliability Index Assessment* (Studi Kasus: PT. PLN (Persero) ULP Rajapolah), yaitu:

1. Menganalisis nilai indeks SAIFI dan SAIDI di PT. PLN (Persero) ULP Rajapolah Penyulang INDI menggunakan metode gabungan *Section Technique* dan *Reliability Index Assessment*.
2. Menganalisis tingkat keandalan sistem distribusi pada penyulang INDI di PT. PLN ULP Rajapolah dilihat dari nilai SAIFI dan SAIDI berdasarkan standar nilai indeks keandalan menurut S-PLN 68-2:1986 dan IEEE Std. 1366-2003.
3. Penyusun melakukan rekomendasi proses perbaikan keandalan sistem distribusi di Penyulang INDI.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian Analisis Keandalan Sistem Distribusi Penyulang Indi dengan Penggabungan Metode *Section Technique Dan Reliability Index Assessment* (Studi Kasus: PT. PLN (Persero) ULP Rajapolah), yaitu:

1. Mendapatkan hasil rekomendasi perbaikan keandalan sistem distribusi pada penyulang INDI yang nantinya dapat memenuhi standar mutu keandalan yaitu standar S-PLN 68-2:1986 dan IEEE Std. 1366-2003 agar dapat memberikan pelayanan yang sebaik-baiknya kepada konsumen.
2. Bagi pihak PT. PLN ULP Rajapolah, dapat menjadi sebuah pertimbangan

untuk dilakukan perbaikan keandalan sistem distribusi lebih lanjut di wilayah kerja PT. PLN ULP Rajapolah terutama pada penyulang INDI agar dapat mencapai nilai keandalan sesuai dengan standar S-PLN 68-2:1986 dan IEEE Std. 1366-2003.

### **1.5 Batasan Masalah**

Mengingat luasnya permasalahan mengenai Analisis Keandalan Sistem Distribusi Penyulang INDI dengan Penggabungan Metode *Section Technique Dan Reliability Index Assessment* (Studi Kasus: PT. PLN (Persero) ULP Rajapolah), maka penelitian dibatasi.

1. Penelitian ini menggunakan penggabungan metode *Section Technique* dan *Reliability Index Assessment* yang memperhatikan kemungkinan gangguan yang terjadi, baik gangguan sementara (*Momentary Failure Rate*) dan gangguan permanen (*Sustained Failure Rate*) sehingga laju kegagalan dari setiap gangguan diperhitungkan agar sama dengan yang terjadi dilapangan.
2. Menggunakan *software* ETAP 12.6 untuk validasi hasil dengan melakukan simulasi keandalan distribusi dan rekomendasi perbaikan keandalan sehingga hasil yang didapat lebih akurat.
3. Rentang data pada bulan Januari 2022 sampai dengan Desember 2022.

### **1.6 Sistematika Pelaporan**

Sistematika pelaporan proposal penelitian ini terdiri dari beberapa bagian:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori sebagai kajian pustaka yang berasal dari e-Book, buku-buku, jurnal maupun dari sumber-sumber lainnya yang menjadi landasan dalam pembahasan Analisis Keandalan Sistem Distribusi Penyulang INDI dengan Penggabungan Metode *Section Technique Dan Reliability Index Assessment* (Studi Kasus: PT. PLN (Persero) ULP Rajapolah).

## BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang studi literatur, metode penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis data.

## BAB IV ANALISIS DATA

Bab ini berisi tentang pembahasan dan analisa dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

## BAB V

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran dari hasil penulisan Tugas Akhir ini.