

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem distribusi listrik adalah salah satu komponen penting dalam penyediaan energi listrik kepada masyarakat. Keandalan sistem mengacu pada kemampuan suatu sistem guna berfungsi sesuai dengan fungsinya sepanjang rentang waktu tertentu[1]. Keandalan sistem distribusi listrik yaitu salah satu faktor penting dalam penyediaan listrik yang berkualitas kepada pelanggan. Ada banyak faktor yang dapat memengaruhi tingkat stabilitas sistem distribusi[2]. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah suatu metode yang dapat di gunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem jaringan distribusi tenaga listrik pada PT.PLN (Persero)[1]. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah teknik untuk menghitung risiko kegagalan fungsi atau malfungsi pada komponen perangkat serta mengilustrasikan semua malfungsi tersebut[3]. FMEA di gunakan untuk mendeteksi fenomena yang terjadi pada sistem distribusi, sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan yang akurat.

PT. PLN (Persero) ULP Pangkalan Berandan, yang merupakan salah satu unit layanan pelanggan utama dalam jaringan distribusi di wilayah Pangkalan Berandan dan sekitarnya, memiliki peranan penting dalam penyaluran energi listrik pada tegangan 20 kV serta memiliki tanggung jawab yang besar dalam menjaga keandalan sistem distribusi 20 kV. Penting untuk memahami proses pendistribusian listrik untuk suatu wilayah atau cabang tertentu guna menstandarisasi peralatan atau perkakas yang digunakan penting untuk dipahami proses penyaluran tenaga listrik pada suatu wilayah atau cabang tertentu dengan tujuan untuk menstandarisasi peralatan atau perkakas yang digunakan[4]. Kinerja suatu sistem distribusi dapat digambarkan mungkin untuk diilustrasikan hasil *indeks* kinerja yang di gunakan di Indonesia yaitu berdasarkan SPLN 59 : 1985[5]. Indeks Keandalan ditentukan berdasarkan SPLN Nomor 59 Tahun 1985, yang menyatakan bahwa suatu sistem dianggap dalam kondisi baik apabila telah memenuhi syarat standar nilai indeks keandalan seperti yang tercantum berikut ini[6]:

- a) SAIFI = 1,2 kali / pelanggan / tahun
- b) SAIDI = 4,36 jam / pelanggan / tahun

Gangguan pada jaringan distribusi 20 kV ULP Pangkalan Berandan jika mengakibatkan pemadaman listrik yang akan berdampak negatif terhadap pelanggan. Pemadaman listrik tidak hanya menyebabkan ketidaknyamanan bagi pelanggan, tetapi juga dapat menimbulkan kerugian ekonomi, terutama bagi pelaku usaha yang mengandalkan pasokan listrik yang stabil. Guna mencegah permasalahan tersebut, maka dari itu di perlukan suatu pendekatan yang sistematis dalam mengidentifikasi potensi kegagalan pada sistem distribusi dan merumuskan tindakan pencegahan yang efektif. Salah satu metode yang terbukti efektif dalam mengidentifikasi potensi kegagalan adalah Analisis Mode Gagal dan Efeknya.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk menganalisis tingkat keandalan sistem distribusi 20 kV menggunakan berbagai metode, salah satunya adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Dalam menjalankan operasionalnya PT. PLN Nusantara Power Tenayan melakukan berbagai proses panjang dengan komponen serta mesin yang bervariasi. Hal tersebut disebabkan seringnya terjadi gangguan pada instrumen mesin yang di gunakan[7]. PT. PLN (Persero) sedang bekerja terus menerus untuk mengoptimalkan mutu, kapasitas, keandalan dan kelangsungan energi listrik guna memenuhi kebutuhan listrik. Kesiambungan energi listrik dalam rangka memenuhi kebutuhan listrik[3]. Didapatkan data mengenai Kebutuhan energi listrik terus meningkat setiap tahun, seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Diperkirakan kebutuhan energi listrik PT PLN (Persero) dari tahun 2018 hingga 2027 akan mencapai hingga 56.024 MW[8]. Tujuan keandalan jaringan distribusi yaitu meminimalkan frekuensi dan waktu pemadaman listrik bagi konsumen. Hal ini mencakup pengurangan jumlah gangguan, percepatan proses identifikasi dan isolasi kerusakan, serta pemulihan daya yang lebih cepat untuk pelanggan yang terdampak[9].

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berharga bagi upaya peningkatan keandalan sistem distribusi 20 kV ULP Pangkalan Berandan. Serta diharapkan juga bagi ULP Pangkalan Berandan dapat meningkatkan kinerja sistem distribusi 20 kV, meminimalkan risiko gangguan layanan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. FMEA tidak hanya berguna dalam tahap perencanaan tetapi juga sebagai alat berkelanjutan untuk pemantauan dan peningkatan kualitas sistem distribusi dalam jangka panjang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah yang dapat dirumuskan pada tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana hasil simulasi keandalan sistem distribusi menggunakan software ETAP dalam memetakan titik-titik kritis gangguan berdasarkan data historis kegagalan yang terjadi pada sistem distribusi 20 kV di ULP Pangkalan Berandan?
2. Bagaimana menentukan tingkat prioritas risiko (*Risk Priority Number*) dari gangguan atau kegagalan dalam sistem distribusi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan penelitian dari penyusunan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis hasil simulasi keandalan sistem distribusi 20 kV di ULP Pangkalan Berandan dengan menggunakan software ETAP, serta mengidentifikasi titik-titik kritis gangguan berdasarkan data historis gangguan yang telah terjadi.
2. Untuk menentukan nilai Risk Priority Number (RPN) dari gangguan atau kegagalan dalam sistem distribusi melalui pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) guna mengetahui tingkat risiko.

## 1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu untuk menciptakan stabilitas sistem serta penyaluran daya secara terus menerus sehingga jauh dari gangguan yang akan berdampak baik bagi mutu dan keandalan sistem pada ULP Pangkalan Berandan.

## 1.5 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini difokuskan pada beberapa aspek tertentu untuk menyederhanakan dan menjaga pembahasan tetap relevan dengan topik utama. Adapun batasan masalah yang ditetapkan yaitu:

1. Pembahasan hanya mengacu pada distribusi 20 kV di PT. PLN (Persero) ULP Pangkalan Berandan.

2. Analisa keandalan dilakukan hanya pada beberapa *feeder* di PT. PLN (Persero) ULP Pangkalan Berandan yaitu *Feeder* PK02 dan *Feeder* PK03.
3. Hanya perhitungan indeks keandalan berdasarkan SAIFI, SAIDI, CAIDI dan perhitungan menggunakan metode FMEA serta hanya simulasi menggunakan ETAP 21.0.1.