

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Permintaan listrik akan semakin meningkat seiring dengan berkembangnya waktu dan semakin bertambahnya penduduk. Hampir semua lini kehidupan di era modern sekarang ini memerlukan energi listrik. Oleh sebab itu, proses distribusi listrik kepada pelanggan adalah hal penting yang perlu mendapat perhatian lebih agar upaya pemenuhan kebutuhan listrik konsumen terpenuhi secara optimal (Bonat et al., 2018).

Beberapa hal yang mempengaruhi proses distribusi listrik adalah adanya gangguan yang disebabkan oleh faktor dari dalam (internal) maupun faktor yang berasal dari luar (eksternal). Faktor internal terjadi akibat dari adanya kegagalan dalam sistemnya sendiri sedangkan pada faktor eksternal dapat terjadi karena cuaca, petir, pohon dan lainnya. Gangguan-gangguan tersebut dapat mengganggu keandalan distribusi listrik ke konsumen, sehingga konsumen akan mengalami dampak langsung berupa pemadaman sesaat (Saifi et al., 2017).

Secara umum keandalan diartikan sebagai probabilitas suatu alat dalam sebuah sistem agar dapat bekerja dan berfungsi sebagaimana harusnya dalam waktu tertentu dengan kondisi operasi kerja tertentu. Sehingga keandalan sistem distribusi listrik merupakan probabilitas sebuah sistem distribusi dalam menyalurkan energi listrik kepada konsumen (Lestari & Mulyadi, 2018)

Keandalan sebuah sistem distribusi listrik dapat dinyatakan dengan indeks keandalan. Indeks keandalan adalah tetapan yang digunakan sebagai parameter kualitas pelayanan dan pendistribusian tenaga listrik dari tahapan produksi hingga pemakaian pelanggan atau konsumen. Pada sistem pendistribusian listrik terdapat beberapa indeks yang digunakan sebagai acuan, diantaranya adalah SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*), SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) dan CAIDI (*Customer Average Interruption Duration Index*) yang termasuk pada indeks keandalan berorientasi

kepada pelanggan, ASAI (*Average Service Availability Index*) dan ASUI (*Average Service Unavailability Index*) sebagai indeks keandalan yang berkaitan dengan ketersediaan atau *availability* (Penyulang et al., 2019). Selain itu terdapat juga indeks keandalan yang mengacu pada beban seperti ENS (*Energy Not Supplied*) dan AENS (*Average Energy Not Supplied*).

SAIFI (*System Average Interruption Frequency Index*) menyatakan frekuensi rata-rata gangguan yang dialami oleh pelanggan dalam periode waktu tertentu, SAIDI (*System Average Interruption Duration Index*) menyatakan rata-rata durasi terjadinya gangguan atau pemadaman listrik yang dialami oleh pelanggan dalam suatu periode waktu tertentu dan CAIDI (*Customer Average Interruption Duration Index*) menyatakan durasi rata-rata gangguan yang terjadi untuk setiap pelanggan yang mengalami pemadaman dalam periode waktu tertentu.

ASAI (*Average Service Availability Index*) dan ASUI (*Average Service Unavailability Index*) merupakan sebuah indeks yang menyatakan kinerja sebuah sistem dalam mempertahankan kontinuitas suplai energi listrik untuk pelanggan (Ebeling et al., 2007). Sementara itu, ENS (*Energy Not Supplied*) dan AENS merupakan indeks keandalan yang memberikan informasi mengenai total energi yang hilang atau tidak tersalurkan kepada pelanggan selama terjadinya gangguan dan rata-rata energi yang tidak tersalurkan kepada setiap pelanggan (Khairul & Risfendra, 2022).

Kualitas sistem distribusi listrik dapat diketahui dengan cara melakukan analisis terhadap keandalan sistem distribusi tersebut. Analisis terhadap keandalan sistem distribusi listrik dapat diperhitungkan nilainya dengan mengetahui faktor frekuensi seringnya terjadi gangguan dan lamanya durasi gangguan yang terjadi (Lestari & Mulyadi, 2018). Sistem distribusi listrik yang memiliki nilai keandalan baik dapat dilihat dari seberapa mampu sistem tersebut memenuhi kebutuhan energi listrik setiap kali diperlukan oleh konsumen. Sedangkan suatu sistem distribusi listrik yang memiliki nilai keandalan kurang

baik dapat menyebabkan terjadinya frekuensi pemadaman listrik yang cukup sering dan durasi terjadinya pemadaman cukup lama (Anshori et al., 2020).

Kabupaten Sukabumi termasuk dalam Provinsi Jawa Barat yang memiliki tingkat kerentanan bencana cukup tinggi, tentunya dapat mempengaruhi kontinuitas pendistribusian tenaga listrik. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa penduduk asli Kabupaten Sukabumi pada area Kecamatan Surade, didapatkan informasi bahwa penduduk seringkali mengalami pemadaman listrik yang durasinya cukup lama dan frekuensi terjadinya pemadaman listrik terbilang cukup sering (Dari et al., 2020).

Menurut data yang didapatkan dari PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade, diketahui bahwa konfigurasi jaringan pada penyulang CWRU menggunakan konfigurasi jaringan radial dengan PBO (Pemutus Balik Otomatis) atau SSO (Saklar Seksi Otomatis) yang berfungsi untuk meminimalisir frekuensi terjadinya gangguan dan mengurangi durasi terjadinya gangguan pada saluran tersebut. Pada tahun 2022 penyulang CWRU mengalami total gangguan 86 kali dan total durasi gangguan sebanyak 8.510 menit. Sedangkan rata-rata durasi gangguan yang terjadi adalah selama 1 jam 6 menit. Dengan adanya gangguan tersebut, konsumen pada penyulang CWRU merasakan dampak secara langsung berupa adanya pemadaman listrik. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi untuk meningkatkan kontinuitas dan keandalan pada sistem pendistribusian listrik.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berikut ini adalah rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini setelah disesuaikan dengan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya. Adapun rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut ini:

1. Berapa nilai indeks keandalan yang berorientasi pada pelanggan (SAIFI, SAIDI dan CAIDI) pada sistem distribusi di PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade pada penyulang CWRU? Apakah nilai yang didapat tersebut memenuhi standar yang ditetapkan SPLN?

2. Berapa nilai indeks keandalan ASAI dan ASUI sebagai indeks keandalan yang berorientasi pada ketersediaan pada penyulang CWRU di PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade?
3. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi nilai keandalan pada sistem distribusi di PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade pada penyulang CWRU ?
4. Berapa nilai kerugian ekonomis yang disebabkan oleh gangguan selama tahun 2022 pada penyulang CWRU di PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade berdasarkan ENS dan rata-rata energi yang tidak tersalurkan (AENS) yang dihasilkan?

Dengan rumusan masalah tersebut, batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade pada penyulang CWRU 20 kV yang berlokasi di Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat.
2. Penelitian ini mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab gangguan di PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade dengan penyulang CWRU.
3. Penelitian ini menguraikan indeks keandalan sistem distribusi pada penyulang CWRU di PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade dengan standar acuan nilai indeks keandalan dari SPLN.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai dan tingkat keandalan SAIFI, SAIDI dan CAIDI pada penyulang CWRU di PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade mengacu pada standar dari indeks keandalan SPLN.
2. Mengetahui tingkat ketersediaan listrik berdasarkan nilai indeks keandalan ASAI dan ASUI pada penyulang CWRU di PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade.

3. Mengetahui faktor-faktor yang menjadi pengaruh terhadap nilai keandalan sistem distribusi pada penyulang CWRU di PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade.
4. Mengetahui nilai kerugian ekonomis yang disebabkan oleh gangguan pada penyulang CWRU di PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade berdasarkan nilai ENS dan AENS yang didapatkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat menjadi salah satu bahan untuk evaluasi bagi PT PLN Persero ULP Pelabuhanratu area Surade dalam upaya peningkatan nilai keandalan sistem distribusi listrik.
2. Penelitian ini diharapkan memberikan wawasan tambahan dan sebagai referensi atau rujukan bagi peneliti lain yang melakukan penelitian mengenai keandalan sistem distribusi listrik.
3. Penelitian ini sebagai pembelajaran baru bagi penulis, terutama dalam melakukan analisis terhadap keandalan sistem distribusi.

1.5 Struktur Organisasi Penulisan

Struktur Organisasi Penulisan penelitian ini terbagi atas 5 Bab. Pembagian bab tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi penulisan diuraikan pada bab ini.

BAB II: KAJIAN PUSTAKA

Isi dari Bab II dijelaskan mengenai landasan teori yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik, sistem jaringan distribusi dan indeks keandalan untuk memperkuat penelitian ini.

BAB III: METODE PENELITIAN

Hal-hal terkait rancangan penelitian, metode pengumpulan data, objek penelitian dan analisis data dikemukakan pada bagian Bab III.

BAB IV: TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Pada bagian bab IV ini berisikan analisis data-data hasil penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan metode yang ditentukan pada Bab III kemudian hasil dari analisis tersebut dimuat dalam bentuk pembahasan.

BAB V: KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

Untuk bagian Bab V ini memuat hasil simpulan yang diperoleh dari penelitian, implikasi dan saran yang diberikan berdasarkan dari hasil penelitian.