

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PLN merupakan perusahaan terbesar di Indonesia yang bergerak dalam bidang ketenagalistrikan dimulai dari pembangkitan, transmisi dan pendistribusian energi listrik. Berdasarkan RUPTL PLN 2016-2022, PLN berusaha mensuplai energi listrik dengan seoptimal mungkin seiring dengan peningkatan jumlah konsumen yang dilayani melalui perbaikan tegangan pelayanan, perbaikan keandalan, penurunan susut teknis jaringan dan rehabilitasi jaringan tua. Dalam bidang distribusi, keandalan jaringan harus ditingkatkan agar dapat memanfaatkan energi listrik secara maksimal, menjaga kualitas sistem penyaluran, mengurangi frekuensi dan lamanya pemadaman aliran listrik pada pelanggan.

Menurut Bonar Panjaitan (2012) dan Djiteng Marsudi (2006) mengatakan sistem distribusi 20 kV tidak lepas dari kemungkinan terjadinya gangguan - gangguan baik dalam skala kecil maupun skala yang besar yang akan mempengaruhi keandalan suatu pembangkit dalam mendistribusikan aliran daya listrik ke pelanggan dengan standar SPLN SAIFI sebesar 3,21 kali/tahun dan SAIDI sebesar 21,094 jam/tahun. (SPLN, 1985) 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, perlu dilakukan analisis terhadap keandalan sistem pendistribusian aliran daya listrik agar penyedia jasa layanan dapat mengetahui seberapa handal sistemnya mampu mensuplai energi.

Penyulang Pangkalbalam merupakan salah satu penyulang yang terdapat pada gardu induk Air Anyir di PLN Area Bangka yang menyuplai daya kepada konsumen pada daerah Air anyir, Pangkalbalam, Ketapang, Pasir padi, Air itam hingga daerah Tanjung bunga dengan kapasitas beban terpasang sebesar 22,405 MVA. Sehingga apabila terjadi gangguan dalam penyuplaian energi listrik pada penyulang Pangkalbalam maka akan mengakibatkan kerugian yang besar untuk pelanggan dan PLN.

Mengingat bahwa Penyulang Pangkalbalam GI Air Anyir merupakan penyulang yang menyuplai daya dalam kapasitas besar dari GI Air Anyir PLN Area Bangka agar menyalurkan energi listrik yang berkesinambungan dan kontinuitas penyaluran daya terjaga dengan baik kepada beban dalam kapasitas terpasang besar sehingga perlu dilakukan Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV pada Penyulang Pangkalbalam Gardu Induk Air Anyir di PLN Area Bangka dengan mengacu pada standar SPLN No 59 Tahun 1985 untuk mengetahui seberapa handal penyulang Pangkalbalam mampu mensuplai energi kepada pelanggan pada penyulang Pangkalbalam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut :

1. Berapa nilai keandalan SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, ASUI, EENS dan AENS pada penyulang Pangkalbalam dalam kondisi *eksisting* di Gardu Induk Air Anyir?
2. Bagaimana perbandingan hasil perhitungan dengan hasil pada *software* untuk simulasi nilai keandalan SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, ASUI, EENS dan AENS pada penyulang Pangkalbalam dan bagaimana perbandingan dengan standar SPLN No 59 Tahun 1985?
3. Dimana lokasi masuk *feeder express* untuk peningkatan nilai keandalan yang terbaik pada penyulang Pangkalbalam?
4. Bagaimana perbandingan aspek ekonomi sebelum dan sesudah dilakukan penambahan *feeder express* serta bagaimana kelayakan untuk investasi penambahan *feeder express* pada penyulang Pangkalbalam?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan ini lebih terfokus pada pokok pembahasan maka pembahasan hanya dilakukan untuk beberapa hal sebagai berikut:

1. Data yang digunakan untuk analisis merupakan data PLN Area Bangka pada tahun 2017

2. Analisis keandalan dalam kondisi *eksisting* menggunakan metode perhitungan tiap-tiap seksi (*section*).
3. Peningkatan nilai keandalan dengan penambahan *feeder express* dan penentuan lokasi masuk *feeder express* menggunakan *software* simulasi.
4. Harga listrik per kWh Rp. 1.467,28.
5. Tingkat suku bunga yang berlaku 8 %.

1.4 Keaslian Penelitian

Penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Rahmad Santoso dan Nurhalim (2016) dengan judul Evaluasi Tingkat Keandalan Jaringan Distribusi 20 kV pada Gardu Induk Bangkinang dengan Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*). Nilai SAIDI *feeder* Sibuk belum memenuhi standar PT.PLN yaitu 21 jam/tahun. Nilai SAIFI keempat *feeder* belum memenuhi standar PT.PLN yaitu 3,2 kali/tahun.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Samsul Bahri (2016) dengan judul Analisis Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan Metode *Section Technique* (Studi Kasus pada PLN Rayon Koba Bangka Tengah). Nilai indeks keandalan berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *section technique* nilai SAIFI dan SAIDI pada penyulang KB1 masih dalam kondisi handal dan memenuhi standar yang ditetapkan PLN. Pada penyulang KB2 tidak handal dan telah melebihi standar yang ditetapkan PLN.

Penelitian oleh Rizky Arisandi (2017), Evaluasi Indeks Keandalan Sistem Distribusi Pada Penyulang SL 4 Dengan Menggunakan Metode *Section Technique* Di PLN Area Bangka. Nilai perhitungan dan simulasi indeks keandalan tidak berbeda jauh namun tersebut belum sesuai dengan standar yang ditentukan. Setelah dilakukan peningkatan nilai indeks keandalan nilai indeks keandalan belum memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh PLN pada SPLN No 59 Tahun 1985.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tomy Dwi Prasetyo (2017) dengan judul Analisis Keandalan Sistem Distribusi Pada Penyulang Jamaika PLN Area Bangka. Nilai indeks keandalan berdasarkan perhitungan menggunakan

metode *section technique* SAIFI telah sesuai dengan standar yang ditentukan PLN sedangkan nilai SAIDI juga telah sesuai dengan standar yang ditentukan PLN. Dengan demikian penyulang Jamaika dikategorikan pada penyulang yang cukup handal.

Penelitian oleh Jufrizel dan Rahmat Hidayatullah (2017), Analisa Keandalan dengan Metode *Section Technique* dan *Ria-Section* di penyulang Adi Sucipto Pekanbaru. Namun nilai keandalan tiap-tiap metode masih kurang handal karena tidak memenuhi standar yang ditetapkan oleh PT.PLN pada SPLN No 59 Tahun 1985.

Penelitian telah banyak membahas mengenai keandalan distribusi pada lokasi yang berbeda-beda dengan metode yang berbeda, namun tidak dapat memberikan alternatif untuk meningkatkan nilai keandalan sistem distribusi. Sehingga pada penelitian ini dilakukan pada tempat yang berbeda dengan yaitu pada penyulang Pangkalbalam di Gardu Induk Air Anyir yang nantinya akan memberikan nilai keandalan SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, ASUI, EENS, AENS dan membahas pula untuk alternatif perbaikan nilai keandalan dengan penambahan jaringan baru (*feeder express*) serta membahas segi kelayakan ekonomis untuk investasi penambahan jaringan baru (*feeder express*) dengan menggunakan metode *benefit cost ratio* (BCR), metode *net present value* (NPV) dan metode *internal rate of return* (IRR).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini sebagai berikut :

1. Sebagai masukan kepada PLN area Bangka agar nilai keandalan pada penyulang Pangkalbalam di Gardu Induk Air Anyir dapat ditingkatkan lagi pada tahun berikutnya agar pendistribusian daya listrik ke konsumen dapat terjaga dengan baik.
2. Sebagai perbandingan antara nilai keandalan pada penyulang Pangkalbalam Gardu Induk Air Anyir dengan keandalan pada penelitian yang terdahulu.

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diperoleh dari penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai keandalan SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, ASUI, EENS dan AENS pada penyulang Pangkalbalam dalam konsisi *eksisting* di Gardu Induk Air Anyir Tahun 2017.
2. Untuk mengetahui perbandingan hasil perhitungan dengan hasil pada *software* untuk simulasi nilai keandalan SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, ASUI, EENS dan AENS pada penyulang Pangkalbalam dan perbandingan dengan standar SPLN No 59 Tahun 1985.
3. Untuk mengetahui lokasi masuk *feeder express* untuk peningkatan nilai keandalan pada penyulang Pangkalbalam.
4. Untuk mengetahui perbandingan aspek ekonomi sebelum dan sesudah penambahan *feeder express* serta kelayakan untuk investasi penambahan *feeder express* pada penyulang Pangkalbalam.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Agar pelaksanaan penelitian ini tidak menyinggung dari permasalahan yang ada, maka diperlukan suatu sistematikanya. Dalam penulisan tugas akhir ini digunakan sistematika sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi beberapa sub-sub yaitu latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian dan sistematika penulisan mengenai Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV pada Penyulang Pangkalbalam Gardu Induk Air Anyir di PLN Area Bangka.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan keandalan sistem distribusi dan teori-teori yang mendasari, relevan dan terkait dengan sistem distribusi tenaga listrik, konfigurasi sistem distribusi, pengaman pada sistem distribusi, persyaratan sistem distribusi tenaga

listrik, teori keandalan pada sistem distribusi, peluang ketersediaan, sistem seri, sistem paralel, standar keandalan sistem distribusi, metode evaluasi investasi.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang sistematika langkah intelektual dalam melaksanakan penelitian mengenai Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV pada Penyulang Pangkalbalam Gardu Induk Air Anyir di PLN Area Bangka yang berisikan tentang bahan penelitian alat penelitian, langkah penelitian, variabel yang dipelajari, model penelitian yang diusulkan dan analisis data yang akan dilakukan seta tempat atau lokasi penelitian dilakukan.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang satu kesatuan yang menunjukkan hasil dan pembahasan yang didapatkan selama proses penelitian dilakukan. Data hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian ini adalah nilai-nilai keandalan pada penyulang Pangkalbalam kondisi *eksisting* yang meliputi SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, ASUI, EENS dan AENS disajikan berupa data kuantitatif diberikan dalam bentuk table dan grafik. Kemudian data perhitungan kondisi *eksisting* tersebut akan dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dari proses simulasi dengan *software* simulasi pada kondisi *eksisting* dan dibandingkan dengan standar yang ditetapkan oleh PLN pada SPLN No 59 Tahun 1985. Apabila nilai keandalan dalam kondisi *eksisting* melebihi standar SPLN No 59 Tahun 1985 akan diberikan alternatif perbaikan nilai keandalan SAIFI, SAIDI, CAIDI, ASAI, ASUI, EENS dan AENS yang sesuai dengan standar SPLN No 59 Tahun 1985 dengan penambahan jaringan baru (*feeder express*) yang disimulasikan pada *software* simulasi serta membahas segi ekonomis untuk mengetahui kelayakan investasi jaringan baru (*feeder express*) pada penyulang Pangkalbalam GI Air Anyir dengan menggunakan metode *benefit cost ratio* (BCR), metode *net present value* (NPV) dan metode *internal rate of return* (IRR).

5. BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang penjelasan mengenai kesimpulan dan saran yang diperoleh selama proses penelitian berlangsung hingga proses penelitian berakhir.

6. DAFTAR PUSTAKA

Pada halaman ini berisi tentang daftar pustaka dan referensi pendukung yang berkaitan dengan Analisis Keandalan Sistem Distribusi 20 kV pada Penyulang Pangkalbalam Gardu Induk Air Anyir di PLN Area Bangka.

