BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dan sebagai sumber daya ekonomis yang paling utama yang dibutuhkan dalam suatu kegiatan. Seiring dengan perkembangan dan kemajuan teknologi, pembangunan teknologi industri berkaitan erat dengan tenaga listrik yang merupakan salah satu faktor penting yang sangat mendukung perkembangan pembangunan khususnya sektor industri.

P.T PLN (Persero) merupakan BUMN yang menyediakan tenaga listrik bagi seluruh lapisan masyarakat yang semakin hari semakin dibutuhkan keberadaannya. Hal ini tidak lepas dari kebutuhan masyarakat akan tenaga listrik yang semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kemajuan teknologi dan taraf hidup masyarakat pada umumnya.

Secara umum sistem distribusi dimulai dari penyulang yang keluar dari GI (Gardu Induk) dan pembangkit disalurkan melalui penghantar berupa kawat yang terbuat dari Alluminium pada jaringan listrik. Jaringan tersebut menghantarkan arus listrik dari jarak yang cukup jauh, sehingga tegangan dan arus listrik banyak yang hilang. Salah satu persyaratan penting dalam merencanakan suatu jaringan distribusi harus diperhatikan masalah kualitas saluran dan kontinuitas pelayanan yang baik terhadap konsumen. Berdasarkan tegangannya sistem distribusi tegangan listrik di Indonesia dapat dikelompokan menjadi dua kelompok tegangan yaitu, (1) distribusi tegangan menengah (distribusi primer) yang bertegangan 20 KV (2)

distribusi tegangan rendah (distribusi sekunder) yang bertegangan 220/380 Volt. Pada suatu sistem penyaluran tenaga listrik baik memakai sistem transmisi, sub transmisi maupun distribusi ada kemungkinan besar akan terjadi drop tegangan.

Di kota Bitung sendiri saat ini memiliki 9 penyulang sebagai jalur pendistribusian tenaga listrik 20 KV yang disuplai melalui dua gardu induk, yakni Gardu Induk Bitung {70 KV} yang menyuplai 6 penyulang dan Gardu Induk Tanjung Merah {150 KV} yang menyuplai 3 penyulang. Salah satu penyulang yang disuplai dari Gardu Induk Tanjung Merah yakni penyulang Beta (SJ.2) saat ini berada dalam kondisi yang hampir kritis yang berarti sudah harus segera diperbaiki. Dimana tegangan pada ujung penyulang Beta (SJ-2) ini sudah hampir mencapai batas kritis jatuh tegangan sebesar 10% sesuai SPLN- 72: 1987.

Penyulang Beta (SJ-2) ini terletak pada sisi bagian barat Kota Bitung yang mencakup 3 Kecamatan, yakni : Matuari, Ranowulu dan Girian dengan panjang jaringan mencapai ±53.64 KMc dengan jalur pendistribusian {150 KV} melalui Gardu Induk Paniki yang kemudian di distribusikan ke pelanggan yang tersebar pada Penyulang Beta (SJ-2) melalui Transformator yang ada pada Gardu Induk Tanjung Merah dengan kapasitas {30 MVA}. Penyulang Beta (SJ-2) ini mempunyai beban 5.864 MW dan beban 4.048 MVAr dengan 117 Gardu distribusi yang tersebar dalam Penyulang Beta (SJ-2), dari 117 Gardu Distribusi tersebut, terdapat 34 unit Gardu Distribusi yang sudah mendekati batas kritis tegangan –

(kurang) atau biasa disebut dengan jatuh tegangan 10 % atau 2 Kv dari Tegangan Jaringan Distribusi {20 Kv} sesuai SPLN- 72: 1987.

Jatuh tegangan pada saluran tenaga listrik merupakan besarnya tegangan yang hilang pada suatu penghantar. Terjadinya jatuh tegangan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain jauhnya daerah penyaluran tenaga listrik dari sumber atau suplay, ketidakseimbangan beban, umur peralatan, diameter penghantar dan lain-lain. Jatuh tegangan tidak bisa dihilangkan, tetapi hanya bisa diminimalkan (direduksi). Loss situation di dalam jaringan distribusi tenaga listrik adalah suatu kondisi atau keadaan dimana suatu sistem distribusi dalam upaya pendistribusian tenaga listriknya mengalami jatuh tegangan yang besar. Jarak gardu ke konsumen terlalu jauh, penampang kabel terlalu kecil, dan titik sambung merupakan penyebab susut teknis. Keadaan tersebut kalau dibiarkan terus menerus maka akan menyebabkan terjadinya penurunan keandalan sistem tenaga listrik dan kualitas energi listrik yang disalurkan serta menyebabkan kerusakan alat-alat yang bersangkutan. Untuk itu diperlukan suatu tindakan yang mengurangi pembebanan yang tidak seimbang (*unbalanced loading*) pada fasa dan kelebihan beban (*over loading*) pada jaringan.

Faktor tersebut yang mengharuskan PT PLN (Persero) yang merupakan Perusahaan Listrik Negara yang memiliki tugas utama sebagai penjaga kontinuitas pendistribusian pasokan energi listrik ke pelanggan harus melakukan pecah beban dengan menggunakan tiga alternatif pelaksanaan

Pecah Beban yaitu: *Uprating* Jaringan atau *Overshock* Jaringan dan atau Pembuatan Jaringan Baru.

Kajian Kelayakan Operasi diperlukan dalam pengembangan sistem penyaluran ketenagalistrikan. Dengan melaksanakan Kajian Kelayakan Operasi dapat ditemukan kelayakan operasi sistem penyaluran dari berbagai alternatif sehingga dapat memperbaiki losses, saidi/saifi dan drop tegangan ujung. Untuk mempermudah kajian kelayakan operasi, maka software ETAP 12.6 digunakan sebagai dasar pemilihan design kontruksi terbaik yang akan dibangun.

Berdasarkan uraian di atas, maka dengan ini peneliti mengangkat judul yaitu *"Kajian Kelayakan Operasi Pecah Beban Penyulang Beta (SJ-2) Untuk Kehandalan Sistem Kelistrikan Kota Bitung"*

1.2 Perumusan Dan Pembatasan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keadaan tegangan ujung pada penyulang Beta (SJ2) setelah dilaksanakannya pemecahan beban menggunakan alternatif *Overshock* Jaringan?
2. Bagaimana keadaan tegangan ujung pada penyulang Beta (SJ2) setelah dilaksanakannya pemecahan beban menggunakan alternatif *Uprating* Jaringan?

3. Bagaimana keadaan tegangan ujung pada penyulang Beta (SJ2) setelah dilaksanakannya pemecahan beban menggunakan alternatif Pembangunan Jaringan Baru?

Batasan masalah yang dibahas yakni :

1. Sistem tenaga listrik yang menjadi objek dari penelitian ini adalah Sistem Tenaga Listrik Jaringan Tegangan Menengah 20 KV Kota Bitung.
2. Faktor yang menjadi penyebab terjadinya pemecahan beban adalah Drop tegangan yang sudah hampir mencapai batas minimum untuk Jaringan Tegangan Menengah yang artinya harus segera diperbaiki.
3. Alternatif yang akan dilakukan pada pecah beban ini adalah *Overshock* jaringan, Upreating Jaringan, atau Bangun Jaringan Baru.
4. Kajian ini menggunakan simulasi yang dilakukan menggunakan Software ETAP 12.6

1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan simulasi pada penyulang BETA (SJ-2) untuk dapat mengetahui besar nilai jatuh tegangan yang terjadi pada penyulang BETA (SJ-2) dengan menggunakan *Software* ETAP 12.6
2. Melakukan simulasi dengan menggunakan tiga keadaan yakni: Overshock Jaringan, Uprating Jaringan dan Pembangunan Jaringan Baru sebagai alternative untuk mengatasi jatuh tegangan yang terjadi pada penyulang Beta (SJ-2) dengan menggunakan *Software* ETAP 12.6

3. Mengetahui alternatif mana yang paling cocok sebagai konstruksi untuk dilakukan pecah beban.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik itu bagi bidang akademik jurusan teknik elektro sebagai lembaga pendidikan yang mengkaji ilmu teknik tenaga listrik, maupun bagi pihak PLN sebagai lembaga yang menangani masalah penyediaan kebutuhan energi listrik, serta khalayak masyarakat luas pada umumnya dalam pemenuhan kebetuhan hidup. Penelitian ini diharapkan juga dapat bermanfaat bagi pihak PLN untuk mengetahui Alternatif terbaik yang akan digunakan untuk melakukan pecah beban guna mengatasi *Voltage Drop* yang hampir mencapai batas minimum yang berarti harus segera diperbaiki untuk meningkatkan Kehandalan Sistem Jaringan Tenaga Listrik di Kota Bitung.