BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang saat ini memiliki pertumbuhan ekonomi yang cukup baik pertumbuhan ekonomi Indonesia mencapai 6,2 % pertahun [1]**.** Dengan jumlah penduduk yang cukup besar yaitu mencapai 255.461.686 pada tahun 2015 dengan laju pertumbuhan penduduk rata-rata pertahun sebesar 1% [2]**.** Dengan melihat pesatnya pertumbuhan ekonomi Indonesia dan juga cukup besarnya pertumbuhan penduduk Indonesia maka tentu akan menunjang kebutuhan listrik yang sangat besar pada tahun 2015 beban puncak energi listrik di indonesia mencapai 45.938 MW [1] dengan asumsi pertumbuhan ekonomi rata-rata pada sepuluh tahun mendatang adalah sebesar 6,7 % maka proyeksi penjualan tenaga listrik pada tahun 2025 mecapai 457 TWh atau mengalami pertumbuhan rata-rata 8,6% selama 10 tahun mendatang. Beban puncak pada tahun 2025 diproyeksikan akan mencapai mencapai 80 MW [2]**.**

Untuk penjualan tenaga listrik di Indonesia sendiri berdasarkan data 2010-2015 atau selama lima tahun mencapai 8,1 % pertahun sedangkan untuk jumlah pelanggan pada tahun 2010-2014 mengalami peningkatan dari 42,2 juta menjadi 57,2 pelanggan atau mencapai 3,5 juta pelanggan tiap tahunnya itu merupakan pertumbuhan pelanggan untuk sektor rumah tangga dan diikuti sektor bisnis yang mencapai 140 ribu pelanggan pertahun,sektor publik 82 pelanggan pertahun,dan sektor indutri 2 ribu pelanggan pertahun [2] dengan melihat data tersebut maka perlu di buat suatu sistem penyaluran yang memadahi demi mengedepankan kualitas sehingga pelanggan dapat terpuaskan maka untuk mengantisipasi pertumbuhan energi listrik untuk periode 2016-2025 diperlukan tambahan tegangan jaringan menengah 159 ribu kms ,tegangan rendah 133 ribu kms dan kapasitas trafo distribusi 44 ribu MVA .

Jawa tengah merupakan salah satu provinsi dengan kebutuhan energi listrik yang cukup besar karena akan banyak indutri dari DKI Jakarta atau yang lainya berpindah ke Jawa Tengan. Kebutuhan listrik di Jawa Tengan sendiri sangat besar dengan melihat kondisi beban puncak pada tahun 2015 mencapai 3.313 MW dan sesuai dengan kebutuhan 10 tahun mendatang diproyeksikan akan ada 2,8 juta pelanggan baru atau 281 ribu tiap tahunnya selaras dengan pertumbuhan pelanggan diperlukan pembangunan jaringan tegangan menengah (JTM) 12.408 kms dan jaringan rendah (JTR) 9.745 kms dan tambahan trafo distribusi sekitar 3.405 MVA dengan total investasi mencapai 916 juta USD [2]

Sistem distribusi tenaga listrik adalah suatu sistem penyaluran tenga listrik dari suatu gardu induk ke konsumen atau beban. Dalam sistem distribusi tegangan menengah drop tegangan dan rugi-rugi daya merupakan masalah yang sering di hadapi oleh penyaluran tenaga listrik terutama PLN . Di PLN area semarang sendiri pada bulan april susut total pada jaringan tegangan menengah sendiri mencapai 51.059.896 kwh ini merupakan nilai susut teknis maupun susut non teknis. Susut teknis merupakan susut yang diakibatkan oleh saluran itu sendiri seperti panjang jaringan tegangan menengah dan susut trafo distribusi sedangkan susut non teknis merupakan susut yang di akibatkan oleh pemakaian illegal ,selain itu pemakaian beban-beban yeng bersifat induktif tentu seperti air conditioner (AC) , pompa air dan motor – motor lainya yang terpasang dalam rumah tangga dengan skala kecil tapi dengan jumlah yang banyak tentu akan menyumbang daya reaktif yang cukup besar pada PLN. Beban-beban ini akan meningkat bahkan akan melampaui beban yang di bangkitkan oleh pembangkit jika beban ini di tanggung sendiri oleh pembangkit tenaga listrik maka arus yang mengalir pada jaringan distribusi juga akan meningkat sehingga akan mengakibatkan faktor daya turun dan juga akan mengakibatkan tegangan jatuh yang ada pada saluran akan besar.

Maka untuk mengatasi masalah rugi-rugi dan juga drop tegangan salah satu caranya di pasang suatu koreksi faktor daya berupa kapasitor bank. Kapasitor bank adalah suatu peralatan untuk koreksi faktor daya yang disusun secara parallel dari

bebrapa kapasitor yang digunakan untuk memperbaiki faktor daya. Dimana kapasitor bank ini akan memperbaiki daya reaktif sehingga diharapkan drop tegangan yang terjadi pada sistem distribusi tersebut dapat diatasi dan konsumen juga akan terpusakan dengan kualitas daya yang diberikan. Salah satu *softwere* yang dapat mensimulasikan suatu sistem tenaga listrik adalah ETAP (*electric transient and analis program*).

ETAP merupakan subuah *softwere* yang digunakan untuk membuat sebuah desain / perencanaan sistem kelistrikan di suatu wilayah atau indutri. Salah satu tool yang terdapat pada ETAP adalah *optimal placement capasitor bank* yaitu melalui simulasi ini kita dapat memperbaiki level tegangan pada sistem dengan menambah kapasitor pada bus yang mengalami drop tegangan secara otomatis. Sehingga dapat di bandingkan sebuah data bagaimana dan apa yang jadinya apabila di tambah sebuah kapasitor bank pada suatu sistem dengan tidak di tambah kapasitor pada sebuah sistem kemudian akan di analisa sehingga diharapkan akan di peroleh hasil yang optimum dari hasil simulasi tersebut [3]**.**

1.2. Rumusan Masalah

Maka dari latar belakang tersebut di dapat suatu rumusan masalah tentang drop tegangan dan rugi-rugi penyaluran tenaga listrik pada PLN area Semarang barat pada Gardu Induk Krapyak penyulang Krapyak 03 dengan panjang penyulang 32 km maka di peroleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Dengan melihat cukup panjangnya penyulang Krapyak 03 sehingga perlu di diperhitungkan mengenai tegangan jatuh dan rugi daya penyulang tersebut.
2. Perlu di perhitungkan besar nilai kompensasi kapasitor bank pada penyulang Krapyak 03 sehingga mendapatkan nilai kualitas daya yang memenuhi SPLN T6 001: 2013.
3. Selanjutnya dilakukan perbandingan mengenai hasil perhitungan sebelum pemasangan dan setelah pemasangan kapasitor bank pada penyulang krapyak 03.

4. Maka dengan melihat semua aspek pada poin sebelumnya selanjutnya dilakukan perhitugan nilai investasi mengenai *pay back periode* dan NPV (*net present value*) pada pemasangan kapasitor bank apakah layak untuk di kembangkan atau tidak.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Pada tugas akhir ini penulis hanya mensimulasikan penempatan kapasitor bank dengan menggunakan *softwere* ETAP 12.6.0 tanpa memasang lansung pada saluran distribusi yang ada.
2. Tidak menjelaskan perumusan tentang penempatan kapsitor bank secara optimal hanya menjalankan fitur yang terdapat pada ETAP 12.6.0.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan yang ingin di capai pada tugas akhir ini adalah :

1. Menghitung besar nilai drop tegangan dan rugi-rugi daya yang terjadi pada penyulang Krapyak 03.
2. Menghitung besar nilai kompensasi kapasitor bank yang di tempatkan pada penyulang Krapyak 03.
3. Membandingkan nilai sebelum pemasangan dan setelah pemasangan.
4. Mengetahui besar nilai investasi yang di dapatkan setelah pemasangan kapasitor bank.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan membuat simulasi aliran daya pada penyulang krapyak 03 sehingga dapat di ketahui nilai rugi-rugi daya dan drop tegangan yang terjadi pada saluran tersebut sehingga bisa di gunakan bahan pertimbangan PT PLN area Semarang untuk mengatasi masalah di daerah kerjanya.