

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sejak akhir tahun 2008 telah dicanangkan oleh Pemerintah sebagai tahun hemat energi dan air sesuai Instruksi Presiden Republik Indonesia nomor 2 tahun 2008. Dalam instruksi tersebut seluruh warga masyarakat Indonesia dihimbau untuk melaksanakan program hemat energi dan air.

Penghematan energi mencakup kepada semua bidang yang berkaitan dengan energi, khususnya listrik dan bahan bakar minyak (BBM). Sedangkan penghematan air mencakup air bersih, baik air bawah tanah maupun air olahan.

Pemerintah menetapkan harga jual tenaga listrik sesuai surat Peraturan Menteri ESDM (Energi & Sumberdaya Mineral) no.28 tahun 2016 yang berlaku untuk semua pengguna energi listrik yang dikelola oleh PT Perusahaan Listrik Negara (PLN). Khusus kepada Pelanggan skala besar golongan tarif Industri, Bisnis, Pemerintah dan Sosial, diberikan batasan penggunaan daya reaktif.

Apabila penggunaan daya reaktifnya melebihi dari 62% dari daya aktifnya, atau $\cos Q \leq 0,85$ induktif, maka kelebihan daya reaktif tersebut dibebankan kepada konsumen.

Daya reaktif yang dikonsumsi konsumen sebagian besar bersifat reaktif induktif. Daya reaktif induktif tidak dapat diubah menjadi tenaga, akan tetapi pada pembangkit / generator mutlak diperlukan untuk proses transmisi energi listrik ke semua peralatan, khususnya peralatan yang menggunakan kumparan seperti motor listrik, ballast lampu, trafo dan lain-lain.

Daya reaktif induktif yang timbul karena reaktansi di jaringan listrik PLN atau beban induktif sangat menghambat arus yang diserap beban. Oleh karenanya perlu dikompensasi dengan beban reaktif kapasitif.

Daya reaktif induktif suatu peralatan tidak dapat dihilangkan, tetapi dapat dikompensasi dengan memasang peralatan lain yang memiliki daya reaktif kapasitif, sehingga menghasilkan resultansi daya reaktif yang lebih kecil. Peralatan listrik ini dikenal sebagai nama Kapasitor Bank.

Untuk mendapatkan penghematan biaya atau bahkan membebaskan biaya dari tagihan pemakaian kelebihan daya reaktif diperlukan perhitungan yang tepat untuk menentukan seberapa besar kapasitas dari kapasitor bank yang harus dipasang dan biaya investasi yang harus dikeluarkan untuk pemasangan Kapasitor Bank tersebut. Investasi diperlukan sekali dan penghematan biaya dapat diperoleh setiap bulan sampai batas masa manfaat dari peralatan Kapasitor Bank tersebut.

PT Ronny Aquario Perkasa mengalami kelebihan pemakaian daya reaktif (kVArh) pada bulan Juli 2017 s/d Juni 2018 sehingga PT Ronny Aquario Perkasa harus membayarkan denda kVArh sebesar Rp 301.702.151,- kepada PT PLN. Dengan demikian perlu dipasang sebuah Capasitor Bank pada PT Ronny Aquario Perkasa untuk menekan penggunaan daya reaktif sehingga PT Ronny Aquario Perkasa tidak lagi diharuskan membayar denda kVArh.

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan ETAP, berdasarkan standard distorsi harmonisa, target faktor daya yang dicapai, pemasangan kapasitor bank pada industri dapat menyebabkan kenaikan faktor daya sistem dan dapat beroperasi tanpa terintegrasi (**Henri Matius Naibaho, 2016**). Setelah pemasangan sebuah Capasitor Bank pada instalasi listrik PT Ronny Aquario Perkasa, maka penggunaan daya reaktif akan berkurang. Jika seiring dengan berjalannya waktu ada rencana ekspansi bisnis / penambahan beban pada PT Ronny Aquario Perkasa, maka perlu dilakukannya analisis lebih lanjut menggunakan aplikasi ETAP 16.0 terhadap kemampuan kapasitor bank yang telah terpasang pada pabrik untuk mengurangi pemakaian daya reaktif.

Pemasangan capasitor bank pada pabrik PT Ronny Aquario Perkasa menyebabkan pengeluaran pabrik untuk biaya penggunaan listrik akan semakin berkurang. Namun pemasangan capasitor bank membutuhkan sejumlah uang untuk membeli dan biaya pemasangan. Dengan demikian perlu dilakukan analisis feasibility study (FS) dengan metode Net Present Value (NPV), Benefit – Cost Ratio (B-CR), Payback Period (PP), dan Biaya Siklus Hidup (Life Cycle Cost) untuk menghitung kelayakan investasi yang dilakukan oleh PT Ronny Aquario Perkasa.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Melakukan evaluasi besaran kapasitas daya reaktif (kVAR) dari kapasitor yang telah dipasang dan bagaimana pengaruhnya terhadap tegangan akibat pemasangan Kapasitor Bank tersebut.
2. Melakukan evaluasi kondisi Kapasitor Bank eksisting, profil tagihan listrik, benefit yang telah didapatkan serta potensi pengembangan yang dapat dilakukan untuk tahapan selanjutnya.
3. Melakukan analisis terkait beberapa skenario pembebanan dengan menggunakan software simulator ETAP 16.0 terkait rencana ekspansi bisnis ditahun 2021 s/d 2025.

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan analisis kapasitas dari Kapasitor Bank yang telah dipasang untuk mendapatkan faktor kerja yang optimal sehingga menghasilkan penghematan biaya atas kelebihan kVAR oleh konsumen dan mengetahui kemampuan kapasitor bank jika daya yang terpasang di pabrik diperbesar.
2. Melakukan analisis berapa besar biaya yang telah anggarkan dan mengetahui berapa nilai biaya penghematan akibat dipasangnya Kapasitor Bank tersebut serta waktu balik modal dikaji dengan metode PBP, IRR, dan NPV.
3. Melakukan analisis penghematan yang telah dilakukan semenjak kapasitor bank dipasang pada tahun 2018.

I.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan diharapkan apabila tujuan penelitian tercapai maka akan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran tentang bagaimana menentukan besar kapasitas dari Kapasitor Bank yang harus dipasang pada masing-masing konsumen, untuk memperoleh penghematan yang optimal.

2. Memberikan gambaran tentang perubahan tegangan akibat pemasangan Kapasitor Bank pada instalasi listrik di segmen pelanggan industri PLN.
3. Mendapatkan gambaran tentang layak atau tidaknya Kapasitor Bank tersebut dipasang, untuk menghemat energi dan biaya rekening listrik yang dibayarkan oleh pelanggan industri PLN.
4. Memberikan Saran dalam memperhitungkan kebutuhan bisnis untuk masa mendatang dengan perbandingan paling maksimal antara biaya investasi yang dikeluarkan saat ini dengan peralatan yang masih mencukupi jika pelanggan akan mengajukan penambahan daya kepada PLN

I.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, permasalahan dibatasi pada beberapa hal, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Metode pengukuran, pengambilan serta pengolahan data rekening listrik sebelum dipasang peralatan Kapasitor Bank menggunakan metode Automatic Meter Reading (AMR) dari Ruang Server Billing di PT PLN UP3 Pekalongan.
2. Penelitian ini menggunakan obyek Kapasitor Bank Tegangan Menengah yang lokasi pemasangannya pada instalasi milik Pelanggan daya besar, yaitu di lokasi Pabrik Industri Pemecah Batu (PT Ronny Aquario Perkasa) di PLN UP3 Pekalongan. Dan dalam analisis finansial adalah analisis investasi parsial, tidak membahas sumber dana dan struktur modal.
3. Data yang digunakan mulai Juli 2017 sampai September 2020
4. Skenario keanikan beban diasumsikan naik menjadi 100% dari kapasitas mesin yang terpasang dengan simulasi menggunakan ETAP 16.0.
5. Pada kajian ekonomi beberapa parameter misal terkait harga listrik dihitung sama (konstan).

I.6 Originalitas Penelitian

Penelitian tentang penggunaan Kapasitor Bank yang dipasang pada pelanggan listrik segmen industri atau yang serupa telah banyak dilakukan dengan maksud untuk memperbaiki faktor daya dan memperbaiki kualitas tegangan pelayanan pada sistem distribusi tenaga listrik.

Akan tetapi penelitian terhadap pengaruh pemasangan kapasitor bank dari sisi pelanggan PLN terhadap penghematan energi dan penghematan biaya pemakaian energi listrik serta perubahan tegangan yang ditanggung oleh pelanggan PLN UP3 Pekalongan atas nama PT Ronny Aquario Perkasa belum pernah dilakukan.

Sebagai gambaran, berikut adalah ringkasan penelitian terdahulu yang pernah dilakukan.

Tabel 1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti / tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Gap Analisis
1	Deewey Seeto, dkk (1994)	Electric Harmonics	Faktor Daya harus dikenakan biaya karena berdampak pada pendapatan dan biaya perusahaan utility. Penetapan harga dapat diterapkan karena teknologi pengukuran tersedia dan mekanisme penagihan sudah ada.	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak menggunakan software simulasi - Penelitian membahas Harmonisa secara keseluruhan
2	Ricardo Manuel dan Jennifer Vanessa (2019)	Ledakan Kapasitor Daya Dalam Perubahan Transformator	Dalam kasus membeli kapasitor baru, dianjurkan untuk merancang dengan mengikuti standar IEEE	Penelitian lebih mengarah pada pemilihan dan analisis kegagalan pada kapasitor shunt yang terkait dengan MCC dan transformator daya
3	David T (2014)	Optimalisasi Penggunaan Kapasitor Bank	Pemasangan kapasitor bank di jaringan tegangan menengah merupakan salah satu solusi terbaik dalam perbaikan kualitas daya listrik	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian diterapkan pada jaringan distribusi 20 kV - kelayakan teknis dan finansial menggunakan metode <i>scoring</i>

No	Peneliti / tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Gap Analisis
4	Ali Ahmad, dkk (2019)	Tarif Untuk Konsumsi Energi Reaktif	Skema tarif energi reaktif juga harus memperhatikan efisiensi energi. Efisiensi energi melibatkan penghematan energi dengan mengurangi daya reaktif yang diambil dari sistem melalui penggunaan yang efisien di sisi konsumen	Penelitian yang dilakukan lebih mengarah kepada tarif energi reaktif yang diterapkan kepada pelanggan
5	Henri Matius Naibaho (2016)	Peningkatan Kualitas Daya Listrik Dengan Menggunakan Bank Kapasitor Dan Filter Pada Kaji Station Pt. Medco E&P	Dengan pemasangan kapasitor bank pada Kaji Station A sebesar 1136 KVAR dan Kaji Station B sebesar 1781,1 KVAR, maka terjadi kenaikan faktor daya sistem hingga mencapai 0,953 dan dapat beroperasi tanpa terintegrasi. Penurunan efek resonansi dan penurunan tingkat harmonisa pada sistem, maka terjadi kenaikan faktor daya hingga mencapai 0,961	<ul style="list-style-type: none">- Penelitian membahas daya reaktif dan harmonisa pada jaringan- Tidak membahas dari segi ekonomi

