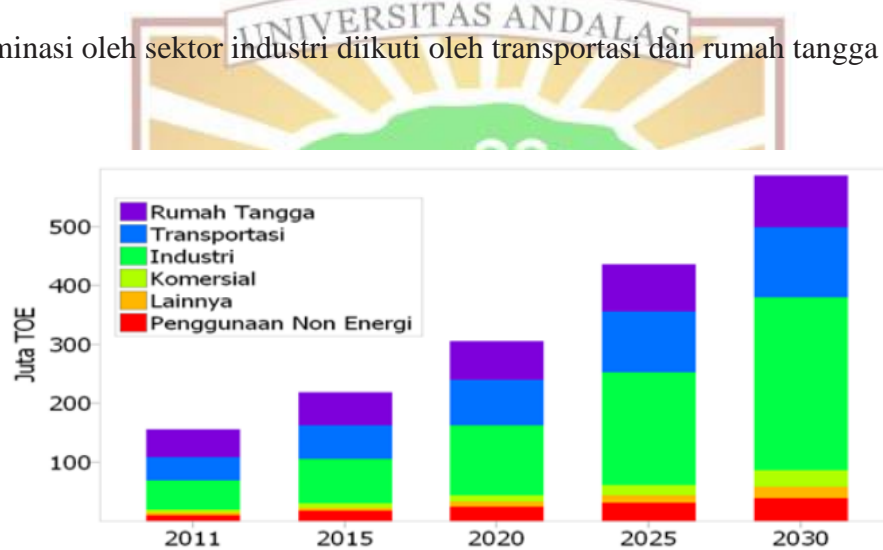


BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan permintaan energi dalam kurun waktu 2011-2030 menurut skenario BAU (*Business As Usual*) meningkat seperti pada gambar 1.1. Dalam gambar tersebut diperlihatkan permintaan energi final masa mendatang akan didominasi oleh sektor industri diikuti oleh transportasi dan rumah tangga [1].



Gambar 1.1 Grafik permintaan energi periode 2011 - 2030

Meningkatnya permintaan akan tenaga listrik harus diikuti dengan peningkatan kualitas sistem kelistrikan. Kualitas suatu sistem kelistrikan dapat diukur dari beberapa parameter. Salah satu parameter yang dapat dijadikan ukuran dalam sistem kelistrikan adalah nilai faktor daya dalam sistem.

PT. Semen Padang merupakan pabrik semen tertua di Indonesia dan memiliki lima pabrik dengan total kapasitas 5.240.000 ton per tahun [2]. Pada tahun 2012 PT.Semen Padang membangun sebuah pembangkit dari gas buang sisa

produksi semen yang biasa disebut dengan *Waste Heat Recovery Power Generation* (WHRPG). Prinsip kerja dari WHRPG hampir sama dengan PLTU konvensional yaitu mengubah energi panas menjadi uap. Pembangkit WHRPG memanfaatkan gas sisa buang dari produksi semen sebagai bahan bakar untuk memanaskan air menjadi uap air.

WHRPG atau pembangkit tenaga listrik dari gas panas buangan dapat menghasilkan daya sebesar 8.5 MW dengan tegangan output sebesar 6.3 kV [3]. Energi listrik yang dihasilkan oleh pembangkit nantinya akan dimanfaatkan untuk sumber daya bagi motor-motor yang ada pada WHRPG dan sebagian disalurkan pada gardu induk PT. Semen Padang

Motor-motor yang beroperasi pada WHRPG membutuhkan daya yang cukup besar. Kerugian daya yang disebabkan adanya penurunan nilai faktor daya akan mengakibatkan penggunaan daya menjadi kurang optimal. Faktor daya didefinisikan sebagai rasio perbandingan antara daya aktif (Watt) dan daya kompleks (VA) yang digunakan dalam rangkaian arus bolak balik (AC) atau beda sudut fasa antara V dan I [4].

Faktor daya yang mendekati 1 mengidentifikasi bahwasanya kualitas sistem kelistrikan sudah optimal akan tetapi pada sistem penyaluran daya dari pembangkit hingga ke beban di WHRPG masih kurang optimal ini terlihat dari faktor daya pada beban yang dipakai masih rendah berkisar 0.6 hingga 0.8.

Agar rugi energi berkurang dan tegangan menjadi stabil maka perbaikan faktor daya pada sistem sangat diperlukan untuk mengujutkan kualitas daya yang optimal. Perbaikan faktor daya dapat dilakukan dengan cara melakukan pemasangan kapasitor bank sebagai kompensasi daya reaktif.

Ada beberapa penelitian yang terkait dengan perbaikan faktor daya [5-6]. Khadafi Allan [5] melakukan penelitian pemasangan kapasitor bank untuk perbaikan faktor daya di PT Bumi Lamongan Sejati. Pemasangan kapasitor bank dilakukan dengan metode pemasangan pada bus menuju ke beban (*group compensation*). Besar kapasitor bank dan nilai faktor daya diperoleh dengan menggunakan perhitungan. Rahmi Oktaviana [6] melakukan penelitian pemasangan kapasitor bank membahas mengenai losses dan droop tegangan pada kapasitor bank. Pemasangan kapasitor bank untuk mengubah besar faktor daya pada sistem diperoleh dengan cara *trial error*. Penentuan besar atau nilai kapasitor tergantung dari faktor daya yang dihasilkan baru dari hasil tersebut dianalisa bagaimana drop tegangan dan losses daya yang terjadi.

Pada penelitian tugas akhir ini akan menganalisa perhitungan perbaikan faktor daya menggunakan kapasitor bank yang diperlukan dan melakukan simulasi serta melakukan penentuan posisi pemasangan kapasitor bank yang optimal. Penentuan posisi pemasangan kapasitor bank dengan menggunakan 3 macam posisi pemasangan kapasitor bank. Penentuan ini berdasarkan hasil perhitungan beserta simulasi.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana konfigurasi pemasangan kapasitor bank yang ideal terhadap posisi kapasitor bank pada titik tertentu untuk mendapatkan perbaikan faktor daya yang optimal pada sistem kelistrikan di WHRPG Indarung V PT. Semen Padang.

1.3. Tujuan Penelitian

Mendapatkan konfigurasi pemasangan kapasitor bank yang ideal terhadap posisi kapasitor bank pada titik tertentu untuk mendapatkan perbaikan faktor daya yang optimal pada sistem kelistrikan di WHRPG Indarung V PT. Semen Padang.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Sebagai gambaran dalam rancangan perbaikan faktor daya di *Waste Heat Recovery Power Generation (WHRPG)* Indarung V PT. Semen Padang
2. Referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai perbaikan faktor daya

1.5. Batasan Masalah

1. *Software* yang digunakan untuk menentukan perbaikan faktor daya adalah *Electrical Transient Analysis Program (ETAP) 12.6*
2. Penentuan posisi pemasangan kapasitor bank menggunakan simulasi dengan 3 jenis cara pemasangan
3. Faktor daya yang dihitung berada pada beban motor 3 phasa

4. Sistem Kelistrikan Pembangkit *Waste Heat Recovery Power Generation* (WHRPG) Indarung V PT. Semen Padang yang dianalisa adalah untuk Trafo 1 *feeder* AQC Boiler MCC dan *feeder* SP Boiler MCC

