

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu masalah yang sering muncul yang berhubungan dengan kualitas daya listrik adalah distorsi harmonik. Harmonik merupakan gejala pembentukan gelombang baru dengan frekuensi dasarnya. Gelombang harmonik yang merupakan gelombang yang baru ini kemudian ber-*superposisi* dengan gelombang dasarnya sehingga terbentuk gelombang yang terdistorsi yang merupakan hasil *superposisi* dari gelombang-gelombang tersebut. Gelombang tegangan / arus AC yang sinusoida murni dapat berubah menjadi sinusoida terdistorsi ataupun lebih parahnya menjadi non-sinusoida akibat distorsi harmonik tersebut. [1].

Variable Speed Drive (VSD) merupakan suatu peralatan elektronika daya yang berfungsi untuk mengatur kecepatan motor, namun penggunaan *Variable Speed Drive* (VSD) dapat menimbulkan masalah baru yang dapat menurunkan kualitas daya pada sistem kelistrikan, masalah tersebut adalah harmonik. Untuk mengatasi harmonik yang terjadi, maka digunakanlah filter harmonik. Filter harmonik yang dipasang di sistem ini adalah jenis filter pasif, yaitu filter single tuned dan filter high pass. Filter tersebut selain berfungsi untuk mengatasi harmonik juga dapat meningkatkan faktor daya. [2].

Tegangan harmonik juga dapat menyebabkan kenaikan arus pada penghantar netral sehingga mengakibatkan kenaikan rugi-rugi daya. Harmonik dapat menyebabkan pemutusan beban yang sensitif, penurunan keakuratan alat ukur, kegagalan kapasitor tenaga, pemanasan lebih pada transformator dan penghantar

netral. Harmonik juga mempengaruhi biaya pemakaian energi listrik, resonansi dalam sistem tenaga listrik dan penurunan faktor daya listrik. [3]

1.2 Judul Tugas Akhir

ANALISA PENAMBAHAN BEBAN LINE MILL 545 GROUP TERHADAP KUALITAS FAKTOR DAYA DAN SISTEM ENERGIHARMONIK MENGGUNAKAN ETAP 7.0.0 DI ELECTRICAL ROOM (ER) 27 FINISH MILL TUBAN IV PT. SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK.

1.3 Perumusan Masalah

Permasalahannya yang dihadapi saat ini direncanakan pemasangan beban baru pada Electrical Room (ER) 27 yaitu satu line finish mill 545 Group dengan total kapasitas kurang lebih 10MW, tentunya hal ini akan sangat berpengaruh terhadap kualitas sistem kelistrikannya. Sistem kelistrikan di ER27 ini terdapat beban-beban nono linear yang mempengaruhi terjadinya distorsi harmonik. Adapun beban non-linear yang terdapat pada ER27 ini antara lain, Motor, Trafo, *Variable Speed Drive* (VSD). Selain dari beban-beban tersebut terdapat juga penambahan beban line 545 Group di ER27 yang pastinya mempengaruhi juga kualitas sistem kelistrikan di ER27. Dengan keadaan-keadaan tersebut diatas :

- a. Berapa Besar faktor daya dan Harmonik sebelum dan sesudah penambahan beban 545 Group dengan kondisi Filter Harmonik OFF dan ON?
- b. Bagaimana pengaruhnya dalam jangka waktu tertentu jika terdapat peningkatan kapasitas dari peralatan atau terdapat penambahan beban dikemudian hari terhadap factor daya dan harmonik serta pengaruhnya terhadap filter harmonik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan dalam melakukan analisa sistem kelistrikan PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk ini adalah sebagai berikut :

- a. Analisa harmonik sistem kelistrikan dilakukan dengan menggunakan software ETAP 7.0.0
- b. Analisa harmonik sistem kelistrikan akan dilakukan sebelum dan sesudah pemasangan penambahan beban finish mill 545 Group
- c. Analisa sistem kelistrikan dengan menggunakan software ETAP dititik beratkan pada simulate sebagai berikut :
 - *Load flow analisys*
 - *Harmonic analisys*

1.5 Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan pengukuran dan studi atau evaluasi sistem kelistrikan di ER27 Tuban IV antara lain :

- a. Menganalisa besarnya faktor daya dan harmonik sebelum penambahan beban 545 Group dengan kondisi Filter Harmonik OFF
- b. Menganalisa besarnya faktor daya dan harmonik sebelum penambahan beban 545 Group dengan kondisi Filter Harmonik ON
- c. Menganalisa besarnya faktor daya dan harmonik setelah penambahan beban 545 Group dengan kondisi Filter Harmonik OFF
- d. Menganalisa besarnya faktor daya dan harmonik setelah penambahan beban 545 Group dengan kondisi Filter Harmonik ON

1.6 Metode Penulisan

Untuk mendapatkan perumusan, analisa dan pemecahan masalah maka diperlukan suatu pengumpulan data dan fakta yang lengkap, relevan dan objektif serta dapat dipercaya kebenarannya. Oleh sebab itu, penulis mengumpulkan data, menganalisa studi kasus dan menyusun laporan proyek akhir ini dengan cara Studi Observasi.

Penulis melakukan pengerjaan, pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap masalah atau objek yang diteliti serta berdiskusi dengan rekan-rekan

karyawan PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. yang berkaitan dengan permasalahan yang dianalisa.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I : Pendahuluan

Berisi mengenai latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II : Landasan Teori

Membahas mengenai Teori Dasar Etap, Pengertian Etap, Deskripsi Etap, Struktur File ketika menggunakan Etap, *Libraries* masing-masing komponen yang digunakan di Etap, Fasilitas Fungsi dari Etap.

BAB III : Metode Penelitian

Membahas mengenai model penelitian dan desain penelitian, subjek penelitian, lokasi penelitian, teknik pengumpulan data dan teknik analisa data.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN ANALISA

Membahas mengenai kondisi kelistrikan ER 27, Permasalahan yang terjadi pada system kelistrikan, data beban dari sistem kelistrikan ER27, ata upgrade beban, Analisa Etap sesudah pemasangan beban finish mill 545 Group, analisa mengenai faktor daya dan harmonik dan pengaruh penambahan beban terhadap filter harmonik.

BAB V : Penutup

Berisi mengenai kesimpulan dari studi kasus yang telah dilakukan.