

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sektor industri PT.Semen Padang, energi listrik merupakan komponen yang sangat penting. Permasalahan kualitas daya akan muncul dengan berkembangnya penerapan teknologi elektronika dalam bidang industri. Penyaluran energi listrik dari pembangkit ke beban akan menimbulkan rugi-rugi daya yang cukup besar, apabila daya tersebut disalurkan pada level tegangan rendah. Tegangan dinaikkan ke level yang sesuai dengan daya yang disalurkan untuk meminimalisasi rugi-rugi daya penyaluran dan memaksimalkan daya yang ditransmisikan.

Permasalahan kualitas daya listrik dalam sistem tenaga listrik memerlukan suatu perhatian khusus. Kualitas daya yang buruk akan menimbulkan banyak kerugian bagi perusahaan tenaga listrik. Salah satu permasalahan kualitas daya listrik adalah permasalahan harmonik.

Harmonisa merupakan suatu fenomena timbulnya gelombang dengan frekuensi tinggi yang merupakan kelipatan fundamentalnya. Hal ini akan menimbulkan terjadinya cacat gelombang arus dan tegangan. Kegagalan sistem distribusi yang disebabkan oleh gangguan harmonisa adalah permasalahan serius dalam sistem peralatan tenaga listrik. Akibat dari distorsi harmonisa adalah meningkatnya rugi-rugi dan panas energi pada setiap bagian peralatan dalam sistem distribusi tenaga listrik seperti bagian kabel, transformator serta komponen lainnya.

Di PT Semen Padang ini, terdapat peralatan penyaluran listrik dimana salah satu beban tersebut bisa menimbulkan rugi-rugi pada tegangan dan arus yang dapat menghambat proses penyaluran, biasanya terjadi pada beban yang non linier. Beban non linier ini adalah bentuk gelombang keluarannya tidak sebanding dengan tegangan dalam setiap setengah siklus sehingga bentuk gelombang arus maupun tegangan keluarannya tidak sama dengan gelombang masukannya (mengalami distorsi). Fenomena ini disebut sebagai harmonisa. Timbulnya harmonisa pada sistem tenaga listrik salah satunya disebabkan oleh adanya alat-alat yang mempunyai impedansi tidak linier. Untuk itu perlu peninjauan karena tanpa disadari dapat menimbulkan kerugian yang relatif besar terutama pada pemakai energi yang besar. Oleh karena itu, untuk meredamkan harmonisa beban non linier ini dapat digunakan filter yaitu salah satunya filter pasif.

Filter pasif merupakan penalaan filter pada orde harmonisa tertentu untuk menekan distorsi harmonisa yang terjadi hingga berada pada nilai yang telah ditentukan. Filter pasif memiliki keuntungan disisi teknik yaitu dipergunakan sebagai kompensator daya reaktif yang mampu mengurangi rugi-rugi daya dan mengurangi *drop voltage* serta keuntungan di sisi ekonomis yaitu meningkatkan kapasitas saluran sehingga memungkinkan adanya penambahan peralatan yang digunakan untuk meningkatkan proses produksi pada industri tersebut.

Penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya berkaitan dengan filter pasif untuk meredam hamonisa ,ada beberapa peneliti diantaranya :

Menurut L.I.Koverni dengan judul “Centralized normalization of harmonisa voltage by the third-orde passive filter”, jenis filter yang dirancang

yaitu filter pasif orde tiga dan membandingkan dengan type-C filter dimana setelah pemasangan mampu mengurangi harmonisa tegangan pada level yang hampir sama.

Menurut Chih Juchuo dengan judul “Optimal planning of large passive harmonisa filter a set at high voltage level ,jenis filteer single tuned dan filter type C dimana setelah pemasangan THDi awal 7,04% menjadi 4,82% dan THDv awal 6,86% menjadi 3,2%.

Menurut Messisk S Mekilef and N.A dengan judul “Adaptive Notch Filter for Harmonisa current Mitigation ,jenis filter yang digunakan filter pasif dan aktif dimana sebelum pemasangan THDv 28% dan THDi 6,43% setelah pemasangan THDv 24,33% dengan filter THDi 4,57%.

Menurut Kurnia Refandra dengan judul “ Perancangan High pass filter dan Single tuned filter sebagai filter harmonisa pada sistem kelistrikan Brtisih Oil Company Gresik ,Jawa timur , jenis filter yang digunakan filter high pass dan single tuned dimana sebelum pemasangan filter THDv 2,90%, 2,12%, 1,98%, 2,34% dan 2,87% dan setelah pemasangan THDv 1,58%,1,59%,1,60%,1,80% dan 2,72% [1].

Berdasarkan latar belakang diatas penulis mengangkat judul “***STUDI PERANCANGAN FILTER PASIF PADA SISTEM KELISTRIKAN PABRIK INDARUNG V PT. SEMEN PADANG UNTUK MEREDAM HARMONISA***”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini, antara lain :

1. Bagaimana mengurangi harmonisa pada sistem kelistrikan industri PT.Semen Padang?

2. Bagaimana pengaruh filter pasif terhadap aliran daya pada sistem kelistrikan industri PT.Semen Padang?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian pada Tugas Akhir ini bertujuan sebagai berikut :

1. Menentukan nilai Total Harmonic Distortion (THD) sebelum dan sesudah penerapan.
2. Menentukan komponen parameter filter R,L dan C

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, diantaranya adalah

1. Dapat menjadi referensi penelitian untuk mengembangkan kapasitas daya dengan distorsi harmonisa yang kecil.
2. Dapat menjadi referensi bagi mahasiswa lain yang hendak mengambil masalah yang serupa tugas akhir.
3. Dapat dijadikan sebagai acuan untuk melakukan pengendalian rugi-rugi harmonisa untuk meningkatkan kualitas daya.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian dan penulisan tugas akhir ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Standar filter pasif yang digunakan merujuk standard IEEE Std. 519-1992.
2. Orde harmonisa yang akan diredam nilai THD nya adalah orde dominan atau orde tertinggi dari nilai harmoniknya.
3. Data harmonik yang digunakan berdasarkan pada data library yang ada pada software ETAP (Electrical Transient Analyzer Program).

1.6 Sistematika Penulisan

Pada Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini secara garis besar membahas tentang teori penunjang yang digunakan dalam pembahasan tugas akhir ini, yang meliputi analisis aliran daya, pengaruh harmonisa dengan filter pasif dan filter pasif.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan informasi seputar metodologi penelitian yang digunakan berupa metode penelitian, flowchart (diagram alir) penelitian, serta bantuan software yang digunakan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas keadaan yang ada pada sistem meliputi analisis filter pasif dan analisis harmonik dengan menggunakan software ETAP 12.6.0. Analisa ini dilakukan melalui harmonisa terhadap filter pasif upaya mengurangi timbulnya rugi-rugi daya dan memaksimalkan daya yang ditransmisikan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian dan pengujian yang dilakukan.