**BAB 1**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Sistem kelistrikan industri pada umumnya menggunakan kapasitor daya untuk meningkatkan kualitas daya dan kompensasi daya reaktif. Apabila pada sistem kelistrikan tersebut terdapat sumber arus harmonik seperti *Variable Frequency Drives* (VFD) maka kapasitor dapat digunakan sebagai komponen filter harmonik untuk mengurangi gangguan harmonik. Harmonik adalah gelombang tegangan atau arus sinusoidal yang memiliki frekuensi hasil kali integer dari frekuensi dasar dimana suplai sistem dirancang untuk beroperasi (biasanya 50 atau 60 Hz) (Bien dan Sudarno, 2004). Munculnya distorsi gelombang arus dan tegangan disebabkan karena banyaknya beban non-liner. Harmonisa ini bersifat merugikan pada sistem tenaga listrik sehingga harus dihilangkan ataupun dikurangi hingga kandungan harmonisa dalam batas yang diijinkan. Karena pada dasarnya sistem kelistrikan dibagi menjadi tiga yaitu pembangkit (sumber), transformator dan beban. Terdapatnya harmonisa pada sistem tenaga listrik juga dapat merusak peralatan-peralatan listrik yang mana dalam operasinya akan mengandung harmonisa. Pengaruh harmonik pada peralatan-peralatan sistem tenaga secara umum adalah dapat menyebakan peralatan menjadi panas, isolasi menjadi panas, *life-time* peralatan menjadi berkurang dan yang terburuk kondisi peralatan yang ada mengalami kerusakan (Tanoto, 2005). Salah satu cara untuk mengurangi atau menghilangkan harmonisa adalah dengan menggunakan filter pasif (filter L, C maupun L dan C) dan filter aktif.

PT. Newmont Nusa Tenggara (NNT) yang merupakan salah satu perusahaan pertambangan terbesar di Indonesia yang memiliki system pembangkitan sendiri. Departemen Proses PT. NNT menggunakan kapasitor daya sebagai filter untuk meredam gangguan harmonik. Departemen Proses PT. NNT saat ini menggunakan filter pasif untuk meredam harmonik. Semakin bertambahnya beban pada PT. NNT maka semakin besar juga sumber harmonik yang timbul sehingga efisiensi daya listrik semakin menurun. Efisiensi daya listrik dapat ditingkatkan dengan cara memperbaiki kualitas daya. Kualitas daya dapat ditingkatkan dengan salah satu cara yaitu menambahkan filter hibrid pada saluran distribusi. Filter hibrid adalah suatu perangkat elektronik yang dapat memperbaiki kualitas daya yang dikirimkan dari sumber ke beban. Filter pada sistem tenaga listrik biasanya terdiri dari filter aktif, filter pasif dan filter hibrid.

Selama dua belas tahun penambahan beban seperti motor yang diatur dengan VSD menyebabkan amplitude harmonik semakin tinggi dan menyebabkan terjadinya penurunan faktor daya. Sehingga dari hal tersebut diperlukan solusi untuk meningkatkan faktor daya. Salah satunya dengan menambahkan filter aktif yang di koneksi secara paralel terhadap filter pasif pada jaringan tenaga listrik DepartemenProses PT. NNT. Adanya koneksi antara filter aktif terhadap filter pasif disebut filter hibrid. Dengan penggunaan filter hibrid pada DepartemenProses PT. NNT, diharapkan dapat meningkatkan kualitas daya, THDi, THDv dan faktor daya

 Pada penelitian ini akan dilakukan simulasi filter hibrid untuk mengurangi harmonik di Departemen Proses PT. NNT. Sebelumnya dilakukan pengumpulan data antara lain : tegangan (V), arus line harmonik (ish), frekuensi (f), daya reaktif (Q), daya aktif (P), daya semu (S), *Total Harmonic* *Distortion* (THD), impedansi saluran (Zs), faktor daya (PF).

* 1. **Rumusan Masalah**

Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana unjuk kerja filter dalam menapis arus harmonik yang ada di DepartemenProses PT. NNT di tinjau dari THDv dan THDi?
2. Bagaiman mendesain filter hibrid untuk mengurangi pengaruh harmonik pada DepartemenProses PT. NNT?
3. Bagaimana perbandingan unjuk kerja dalam menapis arus harmonik filter pasif dengan filter hibrid di tinjau dari THDv dan THDi secara simulasi?
	1. **Batasan Masalah**

Ruang lingkup permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini dibatasi dalam hal :

1. Penelitian dilakukan dengan menganalisa unjuk kerja filter pasif harmonik di bus A 301 Departemen Proses PT. NNT dalam menapis arus harmonik yang meliputi faktor daya, tegangan, arus dan *Total Harmonic distortion* (THD)
2. Melakukan simulasi filter hibrid pada sistem bus A 301 dengan *software Matlab R2009a.*
3. Data yang digunakan untuk simulasi merupakan data primer yaitu; arus, tegangan, THDi, THDv, faktor daya, daya aktif, daya reaktif, daya semu dan data sekunder yaitu; data trafo, pembebanan dan parameter filter (R, L dan C) dari bus A 301 PT. NNT.
4. Penelitian ini memperhatikan perubahan THDv dan THDi, faktor daya sebelum dan sesudah pemasangan filter yang disimulasikan dengan *software MATLAB R2009a.*
	1. **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui unjuk kerja (THDv dan THDi) dari sistem kelistrikan yang ada di DepartemenProses PT. NNT
2. Mendapatkan desain filter hibrid untuk memfilter harmonisa di Departemen Proses PT. NNT.
3. Mengetahui perbandingan unjuk kerja (THDv dan THDi) sistem setelah difilter pasif dan filter hibrid secara simulasi.
	1. **Manfaat Penelitian**

Penyusunan Tugas akhir ini dharapkan dapat bermanfaat :

1. Bagi penulis untuk menambah ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai filter harmonik baik filter aktif maupun filter pasif, dan suatu permasalahan tentang filter pasif yang ada di Departemen ProsesPT*.*NNT
2. Dapat menjadi bahan referensi untuk penelitian yang berhubungan dengan Harmonik.
3. Sebagai bahan refrensi bagi PT. NNT yaitu penggunaan filter hibrid untuk mengurangi harmonik.
	1. **Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan laporan penelitian ini, penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

**BAB I PENDAHULUAN**

Bagian ini terdiri dari : latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan laporan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bagian ini menguraikan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan masalah rugi akibat harmonisa, seperti : Tinjauan Pustaka, Sistem Tenaga Listrik, Total Harmonik Distortion (THD), Pengaruh akibat adanya harmonisa dan standar harmonisa tegangan dan arus serta teori-teori mengenai filter pasif, filter aktif dan filter hibrid.

**BAB III** **METODOLOGI** **PENELITIAN**

Merupakan bagian yang berisikan uraian dari langkah-langkah penelitian.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Merupakan bagian yang berisikan uji coba analisis filter pasif di PT. NNT, analisis penentuan nilai komponen filter untuk meminimalisasi harmonisa arus pada sistem bus A 301 PT. NNT.

**BAB V PENUTUP**

Merupakan bagian yang berisikan kesimpulan dan saran yang didapat dari pembahasan.