

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 LatarBelakang

Saat ini sebagian besar pemakaian beban listrik di masyarakat hampir 90% memakai beban elektronika atau beban *non linier*. Pemakaian beban elektronika diantaranya lampu penerangan hemat energy, TV, komputer, printer, charger, pendingin ruangan inverter dan receiver. Pengaruh yang ditimbulkan dari pemakaian beban *non linier* tersebut yang mengakibatkan terdistorsinya gelombang tegangan atau arus sumber daya listrik. Sehingga akan penurunan kualitas daya listrik yang mengakibatkan pemanasan yang berlebihan pada penghantar, penurunan factor daya, terjadi resonansi jika pemasangan kapasitor, meningkatnya distorsi tegangan input, kegagalan fungsi dari peralatan elektronik yang sensitif, menurunkan efisiensi dan pemborosan energy listrik.

Pada dokumen *IEEE 519-1992* menggambarkan bentuk gelombang yang terdistorsi, dimana jumlah tegangan atau arus pada frekuensi fundamental dan frekuensi ordo ke ( $n$ ), yang disebabkan oleh peralatan elektronika atau beban *non linier* [1]. Keberadaan *Total Harmonic Distortion (THD)* yang tinggi dan factor daya yang rendah dapat menambah pembebanan pemakaian daya listrik. Keberadaan harmonisa pada kualitas daya sudah ditentukan batas yang diijinkan, sesuai standar internasional yaitu *IEEE-519-1992* dan *IEC 61000*. Besar batasan *THD* yang diizinkan tegangan harmonisa yaitu *THD* tegangan individu 3%, dan *THD* arus 5% [1].

Banyak metode yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dalam hal meredam harmonisa. Penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya berkaitan mengenai filter untuk meredam hamonisa dengan berbagai teknologi, antara lain:

Menurut penulis dengan judul “*Filter Matrix Sebagai Filter Harmonisa Dan Perbaikan Faktor Daya*”, jenis filter pasif dan filter aktif dimana THD 8,7% menjadi 3,15%, dengan factor daya dari 0.71 menjadi 0,983<sup>[1]</sup>.

Menurut penulis dengan judul “*Design of LCL Filter for Harmonic Suppression in Co-phase Railway Power Quality Conditioner*”, jenis Filter LCL pada *Co-phase Railway* dimana setelah pemasangan filter THDI menjadi 4,86% dan THDV menjadi 1,64% <sup>[2]</sup>.

Menurut penulis dengan judul “*Single-Tuned Passive Harmonic Filter Design Considering Variances of Tuning and Quality Factor*”, jenis Filter LCL pada *Voltage Source Converter (VSC)* dimana setelah pemasangan filter THDI menjadi 3% dan THDV menjadi 1,4% <sup>[3]</sup>.

Dari penelitian yang telah dilakukan tersebut dengan berbagai teknologi sehingga menghasilkan nilai yang sangat bervariasi dalam meredam harmonisa. Penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya pada penelitian tesis<sup>[1]</sup>, yang menguji secara simulasi terhadap studi kasus di bengkel listrik Politeknik Negeri Lhokseumawe dengan menggunakan filter Matrix. Dalam kasus tersebut filter yang digunakan mampu meredam harmonisa dari THD 8,7% menjadi 3,15%, dengan factor daya dari 0.71 menjadi 0,983. Penelitian ini bermaksud merancang *single tune filter* dan kapasitor bank yang akan mereduksi harmonisa sekaligus memperbaiki factor daya dengan melakukan simulasi pada ETAP 12.6. Dimana pada rangkaian tersebut kita menggunakan tegangan dari PLN sebesar 20 KV, kemudian menggunakan trafo step down untuk mengurangi tegangan pada bus utama sebesar 0.38 KV. Pada rangkaian tersebut menggunakan dua fider, yaitu bus sayap kiri dan sayap kanan serta menggunakan komponen UPS sebagai permodelan harmonisanya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan pada poin di atas, maka permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menentukan nilai parameter komponen resistansi, induktansi dan kapasitansi pada filter *single tune* dan kapasitor bank yang akan digunakan?
2. Bagaimana mensimulasikan dengan software ETAP untuk pemasangan filter *single tune* dan kapasitor bank yang akan digunakan agar dapat mereduksi harmonisa?
3. Bagaimana kesesuaian penggunaan filter *single tune* dan kapasitor bank dalam meredam harmonisa dan kompensasi factor daya terhadap standar IEEE 519-1992 yang diizinkan ?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil perhitungan *single tune filter* dengan parameter yang sesuai untuk meredam harmonisa yang terjadi akibat beban non linier. Hasil peredaman harmonisa minimal mampu mencapai dibawah standar *IEEE 519-1992* dan memperbaiki factor daya sesuai yang diinginkan pada system tersebut. Sehingga kualitas daya listrik dengan *THD* yang rendah dan factor daya yang tinggi dapat dicapai.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah :

1. Beban yang digunakan hanya di ambil pada control panel
2. Hanya mensimulasikan *single tune filter* pada software ETAP yang dapat meredam harmonisa dan memperbaiki factor daya
3. Tidak membahas tentang filter pada kondisi beban yang dikombinasi.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk meminimalisir banyaknya harmonisa dan memperbaiki factor daya yang keluar dari pemakaian alat elektronik dengan menggunakan filter pasif. Dengan adanya filter ini, listrik yang digunakan terhadap beban, akan memiliki harmonisa yang minimal dan factor daya yang baik sehingga kualitas daya dari listrik yang digunakan juga akan semakin baik.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan ini tugas akhir ini, penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB I           Pendahuluan**

Bab ini terdiri dari sub bab latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II           Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisikan teori dasar untuk menunjang penelitian tugas akhir

### **BAB III          Metodologi Penelitian**

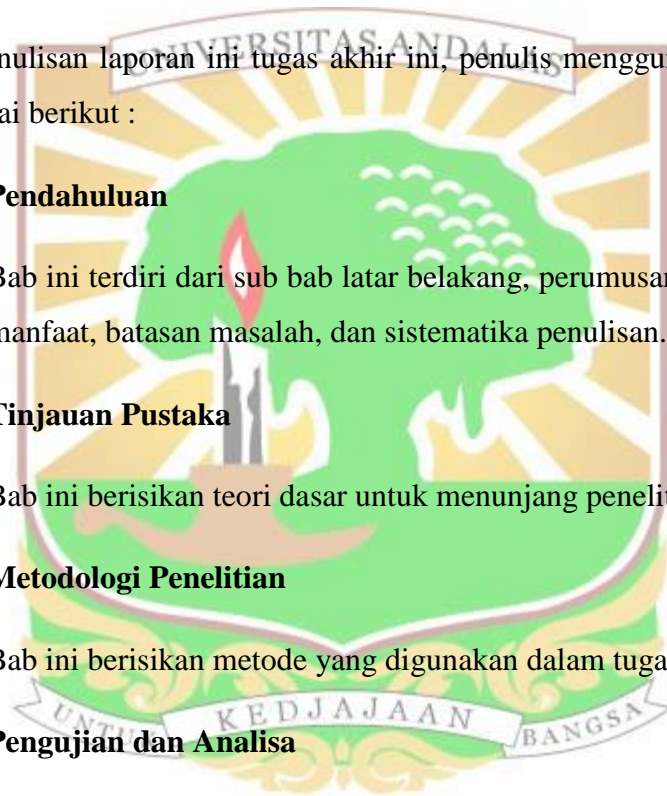
Bab ini berisikan metode yang digunakan dalam tugas akhir

### **BAB IV          Pengujian dan Analisa**

Bab ini berisi hasil pengujian yang dilakukan dan juga analisa dari hasil pengujian tersebut.

### **BAB V           Penutup**

Bab penutup ini terdiri dari kesimpulan dan saran.



## LAMPIRAN Lampiran

Berisikan data-data yang didapatkan dari hasil simulasi dan pengujian laboratorium.

