

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pemakaian listrik dari hari ke hari semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi kala ini. Peralatan-peralatan yang biasa dijalankan secara manual, sekarang sudah dibuat otomatis dan canggih yang tak luput dari penggunaan listrik.

Saat ini sebagian besar pemakaian beban listrik di masyarakat hampir 90% memakai beban elektronika atau beban *non linier*. Pemakaian beban elektronika diantaranya mesin pompa air. Beban *non linier* lain berupa lampu hemat energi. Beban *non linier* yang merupakan komponen atau peralatan listrik pembangkit harmonisa. 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 faktor daya, terjadi resonansi jika pemasangan kapasitor, meningkatnya distorsi tegangan input, kegagalan fungsi dari peralatan elektronik yang sensitif, menurunkan efisiensi dan pemborosan energi listrik. Oleh karena itu, harmonisa yang ditimbulkan oleh beban *non linier* perlu direduksi agar efek buruk tidak terjadi, dan tidak mengganggu kinerja peralatan lain yang tersambung pada sumber yang sama. Pencegahan ini dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan kualitas daya yaitu filter. Filter ini selain untuk meredam harmonisa juga untuk memperbaiki faktor daya.

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 faktor 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 5%, dan *THD* arus 10% [1]. Dampak buruk yang ditimbulkan oleh harmonisa tinggi dan faktor daya rendah yaitu: [1]

- Pemakaian arus listrik semakin besar,
- Kegagalan kapasitor karena terjadi resonansi dan mengakibatkan pembesaran amplitude harmonisa,
- Besarnya rugi-rugi daya dan jatuh tegangan di jaringan,
- Terjadi pemanasan pada penghantar sehingga memungkinkan terjadi hubung singkat karena bertambahnya arus pusar, dan efek kulit.
- Harmonisa dapat menimbulkan puratan piringan kWh meter akan lebih cepat atau terjadi kesalahan ukur kWh meter.

Karena merugikan konsumen pemakai energi listrik akibat yang ditimbulkan oleh hamonisa dan faktor daya yang rendah, maka peneliti mencoba merencanakan modul filter *LC* sebagai filter harmonisa dan kompensasi faktor daya.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan pada poin di atas, maka permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana merancang filter pasif yang sesuai untuk meminimalisir harmonisa dan memperbaiki faktor daya sekaligus.

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah :

1. Beban yang digunakan adalah kipas angin dan lampu hemat energi.
2. Tidak membahas tentang kipas angin dan lampu hemat energi.

## 1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil perhitungan filter *LC* dengan parameter yang sesuai, untuk meredam harmonisa yang terjadi akibat lampu hemat energi dan mesin pompa. Hasil peredaman harmonisa minimal mampu mencapai dibawah standar *IEEE 519-1992* dan memperbaiki faktor daya sesuai yang diinginkan pada sistem tersebut. Sehingga kualitas daya listrik dengan *THD* yang rendah dan faktor daya yang tinggi dapat dicapai.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk meminimalisir banyaknya harmonisa dan memperbaiki faktor daya yang keluar dari kipas angin dan lampu hemat energi dengan menggunakan filter pasif. Dengan adanya filter ini, listrik digunakan terhadap beban, akan memiliki harmonisa yang minimal dan faktor 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           Dasar Teori

Bab ini membahas mengenai konsep teori-teori pendukung tentang pengertian, sumber, jenis, dan efek dari harmonisa dan faktor daya, karakteristik beban non linier, dan filter harmonisa dan faktor daya.

### BAB III          Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan, rangkaian dan komponen – komponen untuk pengujian serta parameter-parameter komponen yang digunakan dalam penelitian.

### 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.

