

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Seiring waktu penggunaan lampu hemat energi semakin diminati. Lampu hemat energi yang digunakan bisa berupa adalah LED (*Light Emitting Diode*). Lampu tersebut selain tahan lama, juga memiliki tingkat efisiensi yang tinggi. Karena perbandingan daya yang dipakai dengan cahaya yang di hasilkan (lumen/watt) sangat baik.

Namun Lampu LED merupakan komponen nonlinear dan dapat menimbulkan gangguan yang disebut EMI (*Electromagnetic Interference*). Gangguan elektromagnetik yang terjadi adalah distorsi secara harmonik yang biasa disebut harmonisa. Beban nonlinear memiliki gelombang arus yang tidak selaras dengan tegangannya hal itu dapat menyebabkan harmonisa. Distorsi harmonisa dapat menyebabkan menurunnya *power factor*, gangguan listrik ke perangkat elektronika lain secara konduktif, dan mengurangi umur perangkat. Masalah lain yang ada dilingkungan adalah banyaknya lampu yang dijual dipasaran memiliki harmonisa yang tidak sesuai standar.

Untuk mengatasi masalah ini perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan EMC (*Electromagnetic Compatibility*) sistem. Dalam penelitian ini dilakukan upaya untuk merancang filter untuk mereduksi gangguan EMI pada beban lampu LED agar sesuai dengan standar IEC 61000-3-2 class C. Filter yang akan digunakan berjenis filter pasif dengan beberapa topologi yaitu: filter harmonisa parallel, filter harmonisa seri dan Low Pass Filter.

Filter akan diimplementasikan pada sistem penerangan lampu LED. Lalu dianalisa perubahan harmonisa orde ganjil (h3,h5,h7,h9,h11,h13,h15), daya semu, daya nyata, daya reaktif ,faktor daya dan *Insertion Loss* sebelum dan sesudah filter dipasang.

### 1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang filter yang memiliki EMC yang baik sesuai dengan standar IEC 61000-3-2 class C. Dengan begitu diharapkan dapat mereduksi gangguan-gangguan EMI sehingga kualitas daya meningkat.

### 1.3. Rumusan Masalah

Untuk mencapai tujuan diatas didapat beberapa rumusan masalah:

1. Filter seperti apa yang harus dirancang agar memenuhi standar IEC 61000-3-2 class C ?

2. Bagaimana spesifikasi komponen filter yang dapat menghasilkan keluaran yang sesuai standar IEC 61000-3-2 class C ?
3. Parameter apa saja yang berubah saat filter di pasang pada sistem ?
4. Bagaimana respon *Insertion Loss* filter ?

#### **1.4. Batasan Masalah**

Beberapa kondisi yang ada pada penelitian ini antara lain:

1. Lampu hemat energi yang digunakan adalah LED 14W.
2. Sumber tegangan yang dipakai dari PLN (~220V AC/50Hz)
3. Pengukuran menggunakan *Harmonic and Power Meter Analyzer*.
4. Filter yang dipakai adalah Filter pasif, antara lain: Filter Paralel, Filter Seri dan *Low Pass Filter*.
5. Gangguan EMI mengacu pada standar IEC 61000-3-2 class C
6. Perhitungan *Insertion Loss* menggunakan software Matlab

#### **1.5. Metode Penelitian**

1. Studi Pustaka

Mempelajari jurnal, buku, artikel di internet yang berhubungan dengan masalah penelitian ini.

2. Pengukuran

Melakukan pengukuran pada sistem lampu hemat energi untuk menentukan filter seperti apa yang harus di buat. Beberapan paramenter yang diperhatikan adalah harmonisa ke-3,5,7,9,11,13,15 Power Factor,dan kualitas Daya.

3. Perancangan Sistem

Merancang filter yang tepat untuk mereduksi harmonisa. Bersarkan dari hasil pengukuran.

4. Simulasi

Sebelum filter diimplementasikan pada sistem, dilakukan simulasi untuk mengetahui perkiraan apakah filter yang dirancang sesuai dengan yang diharapkan.

5. Analisis

Apabila pada simulasi menghasilkan keluaran yang sesuai, Selanjutnya filter di implementasikan pada system dan dilakukan analisis parameter apa saja yang berubah anatara kondisi sebelum dan sesudah pemasangan filter. Lalu bandingkan hasil dari beberapa filter yang diimplementasikan.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tentang bahasan teori-teori penunjang dan karakteristik komponen yang digunakan dalam sistem serta standar yang dituju pada penelitian ini

### **3. BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini berisi tentang identifikasi masalah, perancangan dan pemodelan filter.

### **4. BAB IV HASIL dan ANALISIS**

Pada bab ini berisi tentang hasil pengujian filter harmonisa serta pebandingannya. Parameter yang diukur yaitu nilai harmonisa total dan harmonisa orde ganji, bentuk gelombang arus, daya dan besar fasa.

### **5. BAB V KESIMPULAN dan SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari bab-bab yang telah dibahas sebelumnya dan saran untuk perbaikan penelitian berikutnya.