

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di zaman modern ini energi listrik menjadi energi yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Hal ini dikarenakan potensi energi listrik yang mana dapat dimanfaatkan untuk membantu dalam kehidupan manusia baik itu di bidang perindustrian, perkantoran maupun kegiatan sehari-hari. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat ini semakin pesat dalam berbagai bidang kehidupan. Perkembangan pengetahuan dan teknologi tersebut mengakibatkan kebutuhan terhadap energi listrik menjadi semakin meningkat [1]. Konsumsi atau penggunaan energi listrik di seluruh bagian dunia yang terbesar adalah sistem penerangan atau pencahayaan yang menduduki posisi kedua menurut data survey dari *Benchmarking Specific Energy Consumption* pada bangunan komersial [2]. Maka dari itu diperlukan penghematan energi pada sistem penerangan atau pencahayaan tersebut sesuai dengan Peraturan Menteri ESDM nomor 13 tahun 2012 tentang penghematan pemakaian energi listrik yang menyatakan bahwa seluruh bangunan gedung kantor pemerintahan baik di pusat maupun daerah harus melaksanakan program penghematan energi listrik pada sistem tata udara(ac), sistem tata cahaya(penerangan), dan peralatan pendukung lainnya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam penghematan energi pada sistem penerangan adalah dengan pengontrolan lampu. Dengan pengontrolan tersebut, intensitas penerangan dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya terdapat strategi pengontrolan penerangan yang dapat digunakan, seperti *on/off control* [3], *time-scheduling* [4], *occupant detection* [5], penggantian lampu (*retrofitting*) [6], *constant illumination* [7] dan *dimming control* [8].

Pada penjabaran di atas, penulis tertarik melakukan penelitian mengenai pengontrolan penerangan menggunakan *dimming control*. *Dimming control* adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk mengatur tingkat kecerahan terang-redupnya lampu yang menggunakan prinsip mengatur masukan tegangan. Salah satu *dimming control* adalah menggunakan rangkaian *AC-Chopper*. Berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu tentang “Sistem Pengontrolan Lampu LED dengan Menggunakan Rangkaian AC-Chopper Synchronous Sebagai Upaya Penghematan Konsumsi Energi Listrik” yang bertujuan untuk pengatur tegangan untuk menurunkan penggunaan konsumsi energi listrik [9]. Pengatur tegangan pada penelitian ini menggunakan dimmer PWM yang dikontrol oleh mikrokontroler. PWM (Pulse Width Modulation) yaitu teknologi salah satu pengontrolan daya yang banyak digunakan. Teknologi ini beroperasi dengan cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam suatu perioda, dimana periodanya berulang antara high dan low yang perbandingan lebarnya dapat diatur. Dan berdasarkan penelitian “Potensi Penghematan Konsumsi Energi dengan Pemanfaatan Pencahayaan Alami” guna melihat korelasi antara intensitas cahaya alami di luar ruangan dengan intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan, serta menghitung potensi penghematan penggunaan energi dengan pengontrolan sistem

pencahayaannya [10]. Berdasarkan penjabaran 2 penelitian diatas, penulis tertarik menggabungkan kedua penelitian tersebut yaitu Penghematan Konsumsi Energi Menggunakan Dimmer Lampu LED dengan Pemanfaatan Pencahayaannya Alami. Tetapi frekuensi sangat berperan dalam menjalankan sebuah sistem yang mempengaruhi kinerja dari sebuah sistem. Oleh karena itu pada sistem penerangan frekuensi sangat berpengaruh. Namun belum diketahui secara pasti bagaimana pengaruhnya terhadap intensitas pencahayaan serta harmonisa yang dihasilkan terutama pada frekuensi tinggi, diperkirakan terdapat pengaruh frekuensi dan *duty cycle* pada dimmer lampu LED.

Harmonisa adalah gelombang tegangan atau arus sinusoidal yang memiliki frekuensi yang merupakan hasil kali integer dari frekuensi dasar uensi dasarnya. Pada batas tertentu harmonisa kelipatan ganjil dapat berpengaruh buruk terhadap peralatan elektronika rumah tangga. Berdasarkan Standar IEC (International Electrotechnical Commission) 1000.4-11, gangguan harmonisa tergolong kedalam Distorsi Bentuk Gelombang. Fenomena ini terjadi perubahan bentuk gelombang dari gelombang dasarnya [11]. Harmonisa disebabkan oleh adanya beban nonlinear yang digunakan dalam sistem tenaga listrik. Peralatan seperti *converter*, penyearah, *adjusttable speed drive* untuk mengendalikan motor-motor industri, *thyristor controlled reactor*, serta berbagai peralatan yang didasarkan pada proses pensaklaran dapat menyebabkan terjadinya harmonisa. Sedangkan untuk beban, yang dapat menimbulkan harmonisa antara lain *electric arc furnace*, *induction furnace*, serta mesin las, dimana beban tersebut berubah-ubah dari waktu ke waktu dengan cepat secara nonlinear [12]. Harmonisa yang ditimbulkan oleh peralatan yang digunakan menyebabkan perubahan pada bentuk gelombang

Berdasarkan penjabaran diatas, pada penelitian ini penulis tertarik membahas, yaitu “Analisa Pengaruh Frekuensi Sampling dan *Duty Cycle* Terhadap Kualitas Daya Pada Dimmer Lampu LED Metode *AC-Chopper* Untuk Sistem Penerangan”.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh frekuensi sampling dan *duty cycle* terhadap harmonisa pada dimmer lampu LED metode *AC-Chopper* untuk sistem penerangan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui pengaruh frekuensi sampling dan *duty cycle* terhadap harmonisa pada dimmer lampu LED metode *AC-Chopper* untuk sistem penerangan.

1.4. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah

1. Mendapatkan frekuensi sampling ideal pada dimmer lampu LED metode *AC-Chopper* untuk sistem penerangan.

2. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi atau acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah

1. Penelitian ini dilakukan di Gedung Departemen Teknik Elektro Universitas Andalas.
2. Penelitian ini dilakukan pada perpustakaan.
3. Penelitian ini menggunakan rangkaian *AC-Chopper*.
4. Penelitian ini memakai sensor intensitas cahaya yaitu BH1750.
5. Penelitian ini memakai beban LED *dimmable* 9watt.
6. Frekuensi yang digunakan disesuaikan frekuensi yang mampu dibangkitkan mikrontroler Arduino.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan informasi mengenai metodologi penelitian yang digunakan berupa diagram alir penelitian, metoda penelitian,serta alat dan bahan penelitian yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi penjabaran hasil penelitian dan analisis hasil yang didapatkan selama melakukan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.