

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi semakin meningkat, diantaranya dibidang kelistrikan yang berpengaruh cukup besar dalam kehidupan manusia. Salah satu perkembangan teknologi kelistrikan adalah menciptakan bola lampu sebagai penerangan yang hemat energi listrik, bola lampu terus berkembang sejak pertama kali ditemukan. Hemat energi menjadi tuntutan dan memicu inovasi untuk menghasilkan bola lampu yang efisien dalam memafaatkan energi. Thomas Alva Edison, Amerika Serikat, pada 1870-an menemukan bola lampu jenis pijar dan sifat boros dari bohlam pijar mendorong ilmuan dan perekayasa menghasilkan bola lampu baru yang lebih efisien terkait energi [1].

Lahirilah bohlam pendar atau *fluorescent lamp* pada 1938. Bohlam tersebut paling banyak digunakan di Indonesia, baik tabung atau (*tubular lamp*/TL) maupun *compact* dan sebagian masyarakat menyebutnya bohlam neon. Meskipun daya bohlam pendar yang dihasilkan lebih hemat dibandingkan bohlam pijar, keberadaan senyawa merkuri yang merupakan logam berat pada bohlam pendar jadi masalah baru karena dapat merusak lingkungan dan mengganggu kesehatan. Tuntutan untuk menghasilkan bohlam yang hemat, ramah lingkungan, dan bisa diaplikasikan lebih luas maka ditemukan bohlam berteknologi dioda pemancar cahaya yang disebut juga (LED) *light emitting diode* [2]. Penelitian dari bohlam LED ini dimulai pada 1960-an dengan menghasilkan bohlam LED merah dan hijau.

Pada tahun 1990-an ditemukan LED biru dan putih, sampai saat ini banyak dikembangkan oleh produsen karena memiliki ketahanan yang lama. Selain dari itu, bohlam LED juga ramah lingkungan, lebih hemat daya serta cahaya yang dihasilkan lebih tajam dan lebih tahan lama [3]. Ini dibuktikan dengan lebih dari 50% energi listrik pada bohlam LED dikonversikan menjadi energi cahaya. Setiap 1watt listrik mampu menghasilkan cahaya dengan intensitas 70-100 lumen dan usia pemakaian lebih lama. Dengan banyaknya keunggulan yang dimiliki jenis bohlam LED dibandingkan jenis bohlam lainnya, penggunaan daya lebih kecil lagi dapat menjadikan performa bola lampu ini sangat tepat digunakan untuk mengurangi pemborosan pemakaian daya dibandingkan jenis bola lampu jenis lainnya [4].

Saat ini salah satu pengontrolan daya yang banyak digunakan adalah teknologi PWM (*Pulse Width Modulation*) yang kinerjanya dengan cara memanipulasi lebar sinyal dinyatakan dengan pulsa dalam suatu perioda dimana periodanya berulang antara *higt* dan *low* dengan perbandingan lebarnya dapat diatur [5].

Penggunaan catu daya PWM dalam pengontrolan daya lebih efisien jika dibandingkan dengan pengontrolan daya dengan LED konvensional. Dalam penelitian oleh Wahyu Prabowo, “Pengaruh Penggunaan Catu Daya PWM (*Pulse Width Modulation*) pada Bohlam LED”, menyebutkan bahwa hasil penelitian penggunaan PWM dapat meningkatkan efisiensi driver bohlam LED pada frekuensi 488 Hz saat dutycycle 20% dengan pengurangan pemakaian daya sebesar 66,23% dibandingkan dengan kondisi normal [6].

Terkait dengan penelitian di atas, telah dibangun driver PWM yang diset sesuai dengan frekuensi dan *duty cycle* optimal, namun demikian driver ini perlu diuji dan dianalisa performanya antara lain mengenai nilai daya, lumen, efisiensi, faktor daya dan persentase *Total Harmonic Distortion* (THD). Maka perlu dilakukan penelitian untuk menguji performa driver yang telah dibangun tersebut dengan judul “Uji Performa *Driver Pulse Width Modulation* (PWM) Catu Daya Bohlam LED pada Frekuensi dan *Duty Cycle* Optimal”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas, yaitu:

1. Parameter performa yang diuji yaitu konsumsi daya, lumen, efisiensi, faktor daya dan *Total Harmonic Distortion* (THD) pada bohlam.
2. Bagaimana performa driver yang optimal untuk catu daya bohlam LED.
3. Bagaimana perbandingan performa modul driver LED berbasis PWM dengan bohlam konvensional.
4. Kelemahan-kelemahan dari driver ini yang masih bisa disempurnakan.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan nilai performa efisiensi, faktor daya dan THD pada driver PWM catu daya untuk bohlam LED pada frekuensi 488 Hz dengan *duty cycle* 20%.
2. Mendapatkan perbandingan performa *driver* bohlam LED catu daya PWM dengan bohlam konvensional.

## 1.4 Batasan Masalah

Ada adapun batasan masalah penelitian ini:

1. Pada penelitian ini menggunakan Driver LED catu daya PWM yang dibuat oleh Fadlan Ramadhan pada tugas akhir yang berjudul “Perancangan Modul *Driver Pulse Width Modulation* (PWM) dengan Duty Cycle dan Frekuensi yang Optimal untuk Catu Daya LED”. Dengan *Duty Cycle* PWM yang digunakan bernilai 20% dan frekuensi bernilai 448 Hz.
2. Penelitian ini hanya membandingkan performa bohlam catu daya PWM dengan bohlam konvensional.

3.Bohlam konvensional yang digunakan dengan spesifikasi:

- Merek : Philips
- Daya : 9 Watt
- Intensitas cahaya : 806 Lumen
- Efisiensi : 89,5 lm/Watt

4.Performa yang diuji adalah nilai tegangan, arus, daya, lumen, efisiensi, faktor daya dan *Total Harmonic Distortion* (THD).

5.Umur lama pemakaian bohlam tidak dibahas pada penelitian ini.

6.Pengukuran dilakukan pada sisi tegangan terminal.

7.Pengukuran dilakukan dalam ruangan dengan *temperature* 27°C.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Tersedianya driver PWM yang optimal dalam memberikan catu daya pada bohlam LED.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk perkembangan driver bohlam LED dimasa yang akan datang.
3. Mendapatkan rekomendasi pengembangan driver PWM bohlam LED.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah:

#### **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 menggambarkan tentang bagaimana tahap-tahap penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan berdasarkan hasil dari penelitian tugas akhir ini.

#### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran-saran yang berhubungan dengan penelitian agar dapat dilanjutkan untuk penelitian yang akan data.

#### **DAFTAR PUSTAKA**