

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bola lampu terus berkembang sejak ditemukan hampir dua abad silam. Tuntutan hemat energi memicu inovasi untuk menghasilkan lampu yang efisien dalam memanfaatkan energi. Thomas Alva Edison, Amerika Serikat, pada 1870-an menghasilkan bola lampu pijar. Cahaya lampu pijar berasal dari nyala filamen, kawat tipis dari tungsten. Saat lampu dinyalakan, arus listrik memanaskan filamen hingga suhu 2.200 derajat celsius hingga filamen berpijar. Supaya panas terkonsentrasi di sekitar filamen, tungsten ditempatkan dalam bola lampu kedap udara. Sifat boros lampu pijar mendorong ilmuwan dan perekayasa mencari bola lampu baru lebih efisien terkait energi. Lahirlah lampu pendar atau lampu fluoresensi pada 1938. Lampu ini paling banyak digunakan di Indonesia, baik tabung (tubular lamp/TL) maupun kompak atau sebagian masyarakat menyebutnya lampu neon ^[1].

Meski lebih hemat dari lampu pijar, keberadaan merkuri yang merupakan logam berat dalam lampu pendar jadi masalah baru karena merusak lingkungan dan mengganggu kesehatan. Tuntutan untuk lampu yang semakin hemat dan bisa diaplikasikan lebih luas melahirkan lampu berteknologi dioda pemancar cahaya (*light-emitting diode*/LED). Penelitian lampu LED dimulai 1960-an dengan menghasilkan lampu LED merah dan hijau, kemudian pada 1990-an, LED biru hadir. Dengan temuan LED biru, LED putih bisa dibuat.

Lebih dari 50 persen energi listrik pada LED diubah jadi cahaya. Itu membuat LED lebih efisien dibandingkan lampu pendar, apalagi lampu pijar. Setiap 1 watt listrik mampu menghasilkan cahaya berintensitas 70-100 lumen. Usia pakai bisa lebih lama hingga 50.000 jam. Selain itu, konsumsi daya dari jenis lampu pijar maupun neon lebih besar dari lampu LED dengan jumlah lumen yang sama. Seperti terlihat pada tabel 1.1^[2].

Incandescent Watts	CFL Watts	LED Watts	Lumens (Brightness)
40	8 - 12	6 - 9	400 - 500
60	13 - 18	8 - 12.5	650 - 900
75 - 100	18 - 22	13+	1100 - 1750
100	23 - 30	16 - 20	1800+
150	30 - 55	25 - 28	2780

Tabel 1.1 perbandingan daya lampu.

Dengan begitu banyaknya kelebihan yang dimiliki lampu jenis LED (*light emitting diode*) dibandingkan jenis lampu lainnya, penggunaan daya yang lebih kecil lagi dapat menjadikan lampu ini sangat tepat digunakan untuk mengurangi pemborosan pemakaian daya pada lampu jenis lain. Saat ini salah satu pengontrolan daya yang banyak digunakan adalah teknologi PWM (*Pulse Width Modulation*) atau sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam suatu perioda dimana periodanya berulang antara *high* dan *low* yang perbandingan lebarnya dapat di atur. PWM banyak diaplikasikan untuk telekomunikasi, pengontrolan daya atau tegangan yang masuk ke beban, regulator tegangan, *audio effect* dan penguatan, serta aplikasi-aplikasi lainnya. Aplikasi PWM berbasis mikrokontroler biasanya berupa pengendalian kecepatan motor DC, pengendalian motor servo, pengaturan nyala terang LED dan lain sebagainya. Penggunaan PWM dalam pengontrolan daya lebih efisien jika dibandingkan

dengan pengontrolan daya dengan cara konvensional^[3]. Beberapa penelitian yang mendukung teori ini

- Baharuddin, Rhiza S. Sadjad dan Muhammad Tola dengan judul “ ***Sistem Kendali Kecepatan Motor DC Berbasis PWM (Pulse Width Modulation)***” menyebutkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dengan teknologi mikrokontroler khususnya pengendalian dengan PWM dapat meningkatkan efisiensi daya^[4].

Pada penelitian ini akan digunakan PWM sebagai catu daya untuk lampu LED dimana sumber AC yang disearahkan sebelumnya menjadi DC akan menjadi catu daya yang diberi PWM untuk mengatur *transistor switch* yang kerjanya diatur dengan PWM dimana tegangan yang lewat akan berbanding lurus dengan *dutycycle*. Kemudian akan diamati bagaimana pengaruhnya pada konsumsi daya lampu LED tersebut dan bagaimana intensitas cahaya lampu LED dengan pengaruh frekuensi dan *dutycycle* dari catu daya PWM (*pulse-width modulation*). Seperti yang diketahui bahwa intensitas cahaya pada lampu umumnya terlihat konstan walaupun sebenarnya sumber cahaya tersebut mengalami siklus hidup mati disebabkan frekuensi sumber lampu tersebut dan pada lampu LED terdapat rangkaian driver yang mencegah lampu tersebut meredup apabila diberi tegangan rendah.

1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang dibahas dalam penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan catu daya PWM terhadap intensitas cahaya yang dihasilkan lampu LED dan daya yang dikonsumsi lampu LED setelah diberi catu daya

PWM dan bagaimana jika dibandingkan dengan intensitas cahaya dan daya yang dikonsumsi lampu LED yang menggunakan sumber listrik langsung dari PLN.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui intensitas cahaya LED apabila diberi catu daya PWM dengan frekuensi dan *dutycycle* yang berubah
2. Mengetahui konsumsi daya LED dengan catu daya yang menggunakan PWM dibandingkan tanpa menggunakan catudaya PWM terhadap cahaya yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi untuk pengembangan teknologi lampu LED kedepannya.
2. Dapat menjadi solusi untuk pencahayaan hemat energi pada penggunaan lampu dalam skala besar maupun kecil sehingga konsumsi energi lebih tepat sasaran

1.5 Batasan Masalah

1. frekuensi pwm yang digunakan disesuaikan frekuensi yang mampu dibangkitkan mikrontroler arduino
2. Usia pemakaian lampu tidak di bahas pada penelitian ini
3. Pengamatan yang dilakukan adalah pada konsumsi daya dan intensitas cahaya lampu Led
4. Pengukuran dilakukan pada sisi beban