

RANCANG BANGUN PENGATURAN INTENSITAS CAHAYA LAMPU LED MENGGUNAKAN TEKNIK MODULASI PULSA (PWM)

ABSTRAC

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, University of Muhammadiyah
Makassar

Jl. Sultan Alauddin No. 259, Rappocini, Makassar, Sulawesi Selatan, 90221, Indonesia

Irfan¹, Ramlah², Abdul Hafid³, Suryani⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

e-mail : ippangefendii@gmail.com¹, ramlahhss09@gmail.com²,
abdulhafid@unismuh.ac.id³, suryani_basri@unismuh.ac.id⁴

Pada era modern ini, teknologi pencahayaan telah berkembang pesat, terutama dengan kehadiran lampu (Light Emitting Diode). Lampu menawarkan berbagai kelebihan dibandingkan lampu konvensional seperti lampu pijar dan lampu fluorescent, termasuk efisiensi energi yang lebih tinggi, umur pakai yang lebih panjang, dan respons waktu yang cepat. Penggunaan lampu semakin meluas di berbagai sektor, mulai dari rumah tangga, industri, hingga ruang publik. Salah satu aspek penting dari penggunaan lampu adalah kemampuan untuk mengatur intensitas cahayanya. Pengaturan ini tidak hanya memberikan kenyamanan visual, tetapi juga membantu menghemat konsumsi energi dan memperpanjang umur pemakaian lampu. Teknik yang sering digunakan untuk mengatur intensitas cahaya lampu adalah Modulasi Lebar Pulsa (Pulse Width Modulation, PWM). Teknik PWM adalah metode yang efektif untuk mengatur intensitas cahaya lampu. PWM beroperasi dengan mengubah duty cycle dari sinyal pulsa yang dikirim ke lampu. Duty cycle adalah rasio antara durasi sinyal ON dan total periode sinyal. Dengan menyesuaikan duty cycle, kita dapat mengontrol rata-rata daya yang diterima lampu, yang pada gilirannya menentukan intensitas cahayanya. Teknik ini sangat efisien karena tidak membuang energi dalam bentuk panas seperti metode resistor variabel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem kontrol intensitas cahaya lampu dengan memanfaatkan teknologi Modulasi Lebar Pulsa (PWM). Dari analisa yang dilakukan pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan pulse width modulation (PWM) akan berpengaruh signifikan terhadap intensitas cahaya yang dihasilkan lampu. Dengan mengubah siklus kerja dari 10% menjadi 50% pada frekuensi berbeda (2 Hz), ditemukan bahwa peningkatan siklus kerja meningkatkan tegangan, arus, dan pelepasan resmi. Intensitas cahaya (lumen per watt) yang tetap sama menunjukkan bahwa sistem dapat dioperasikan lebih efisien tanpa mengurangi kualitas cahaya yang dihasilkan. Komponen seperti optocoupler dan rangkaian snubber berperan penting dalam melindungi rangkaian dari fluktuasi tegangan dan memastikan pengoperasian yang stabil.

Kata kunci : Intensitas lampu LED, PWM pulse width modulation

RANCANG BANGUN PENGATURAN INTENSITAS CAHAYA LAMPU LED MENGGUNAKAN TEKNIK MODULASI PULSA (PWM)

ABSTRAC

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, University of Muhammadiyah
Makassar

Jl. Sultan Alauddin No. 259, Rappocini, Makassar, Sulawesi Selatan, 90221, Indonesia

Irfan¹, Ramlah², Abdul Hafid³, Suryani⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

e-mail : ippangefendii@gmail.com¹, ramlahhss09@gmail.com²,
abdulhafid@unismuh.ac.id³, suryani_basri@unismuh.ac.id⁴

In this modern era, lighting technology has developed rapidly, especially with the presence of lamps (Light Emitting Diode). Lamps offer various advantages over conventional lamps such as incandescent lamps and fluorescent lamps, including higher energy efficiency, longer service life, and fast response time. The use of lamps is increasingly widespread in various sectors, from households, industries, to public spaces. One important aspect of using lamps is the ability to adjust the light intensity. This setting not only provides visual comfort, but also helps save energy consumption and extend the life of the lamp. A technique that is often used to adjust the light intensity of lamps is Pulse Width Modulation (PWM). The PWM technique is an effective method for adjusting the light intensity of lamps. PWM operates by changing the duty cycle of the pulse signal sent to the lamp. Duty cycle is the ratio between the duration of the ON signal and the total period of the signal. By adjusting the duty cycle, we can control the average power received by the lamp, which in turn determines its light intensity. This technique is very efficient because it does not waste energy in the form of heat like the variable resistor method. The purpose of this study is to develop a light intensity control system for lamps by utilizing Pulse Width Modulation (PWM) technology. From the analysis carried out in this study, it can be concluded that the use of pulse width modulation (PWM) will have a significant effect on the light intensity produced by the lamp. By changing the duty cycle from 10% to 50% at different frequencies (2 Hz), it was found that increasing the duty cycle increased the voltage, current, and authorized discharge. The light intensity (lumens per watt) which remained the same indicated that the system could be operated more efficiently without reducing the quality of the light produced. Components such as optocouplers and snubber circuits play an important role in protecting the circuit from voltage fluctuations and ensuring stable operation.

Key Words : Intensitas lampu LED, PWM pulse width modulation