

# Project Dimmer Pengatur Cahaya Menggunakan Transistor

Ardian Nur Raihan Az Zahra<sup>1</sup>, Ubaidillah Akmal<sup>2</sup>, Zein Faza Fatih Arrasyad<sup>3</sup>, Nanda Bayu Kisworo<sup>4</sup>, Rudi Susanto<sup>5</sup>

Teknik Komputer Fakultas Ilmu  
Komputer Universitas Duta Bangsa  
Surakarta  
[230104002@mhs.udb.ac.id](mailto:230104002@mhs.udb.ac.id)

Teknik Komputer Fakultas Ilmu  
Komputer Universitas Duta Bangsa  
Surakarta  
[230104014@mhs.udb.ac.id](mailto:230104014@mhs.udb.ac.id)

Teknik Komputer Fakultas Ilmu  
Komputer Universitas Duta Bangsa  
Surakarta  
[230104015@mhs.udb.ac.id](mailto:230104015@mhs.udb.ac.id)

Teknik Komputer Fakultas Ilmu  
Komputer Universitas Duta Bangsa  
Surakarta  
[230104010@mhs.udb.ac.id](mailto:230104010@mhs.udb.ac.id)

Teknik Komputer Fakultas Ilmu  
Komputer Universitas Duta Bangsa  
Surakarta  
[rudi\\_susanto@udb.ac.id](mailto:rudi_susanto@udb.ac.id)

**Abstrak**— Artikel ini menjelaskan tentang project dimmer pengatur cahaya yang digunakan untuk mengontrol intensitas cahaya lampu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem yang efisien dalam pengaturan cahaya dengan menggunakan metode PWM (Pulse Width Modulation). Metodologi yang digunakan meliputi perancangan rangkaian elektronik. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem dimmer mampu mengatur intensitas cahaya dengan efektif. Kesimpulan utama dari penelitian ini adalah sistem dimmer berbasis PWM dapat diaplikasikan pada berbagai jenis lampu untuk pengaturan intensitas cahaya yang lebih baik.

**Kata kunci**— Dimmer, pengatur cahaya, PWM, intensitas cahaya.

**Abstract**— This paper explains the light dimmer project used to control the intensity of lamp light. The aim of this research is to develop an efficient light control system using PWM (Pulse Width Modulation) method. The methodology includes designing electronic circuits. The results obtained show that the dimmer system can effectively control the light intensity. The main conclusion of this research is that the PWM-based dimmer system can be applied to various types of lamps for better light intensity control.

**Keywords**— Dimmer, light control, PWM, light intensity.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan system elektronika semakin maju yang aman sudah memiliki system komputerisasi dan komunikasi internet seperti TV, VCD, dan lainnya. Tetapi ada juga perangkat elektronik yang masih manual contohnya lampu (alat penerangan). Untuk menerangi sejumlah ruangan dan halaman rumah, tentu kita membutuhkan energi yang efektif dan efisien[1]. Pemanfaatan kemajuan teknologi di era dewasa ini dapat dijadikan sebagai sistem pendukung terhadap kegiatan setiap organisasi[2]. Era sekarang, IoT menjadi wujud nyata perkembangan lanjutan karena IoT terbangun atas banyak unsur yang tidak terlepas dari unsur perangkat, protocol, teknologi, jaringan dan lain sebagainya.

Lampu merupakan salah satu komponen penting dalam penerangan didalam maupun diluar Ruangan. Lampu memberikan manfaat yang sangat besar khususnya pada malam hari. Teknologi lampu dalam memberikan pencayahan saat ini

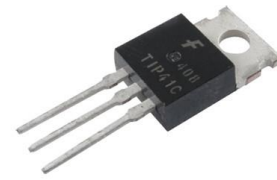
telah banyak membantu aktifitas masyarakat melakukan pekerjaan sehari-hari. Peranan lampu sangat penting[3], banyak industri menciptakan berbagai macam produk dan merek lampu dari yang harga murah sampai yang mahal. Secara umum Dimmer merupakan alat pengontrol tingkatan pencahayaan sebuah lampu pijar yang cahayanya bisa diatur dengan menggunakan potensiometer atau disebut variabel resistor, dengan adanya potensiometer atau variabel resistor lampu yang diatur bisa terlihat terang dan redupnya dikarenakan ada nilai faktor tahanannya yang mengakibatkan terang dan redup cahaya sebuah lampu pijar tersebut, maka dari itu makin besar nilai tahanan (R) 250K ohm yang dinaikkan maka semakin redup cahayanya, jika tahanannya (R) 250kohm mengecil maka intensitas cahayanya semakin terang[4]. Oleh karena itu diperlukan pengaturan penerangan untuk faktor kenyamanan. Pengaturan tersebut sering disebut kontrol terang-redup/dimmer. Kontrol terang-redup menggunakan prinsip-prinsip pengaturan tegangan masukan, pengaturan arus, atau

pengaturan sudut fase[5] pengendalian pencahayaan memiliki pengaruh yang signifikan memiliki terhadap penggunaan energi cahaya dan waktu operasi sebuah lampu, bahkan pada bangunan nonoffice penerapan pengendalian pencahayaan dapat menghemat energy mencapai 37%[6].

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penggunaan energi berlebihan juga berperan dalam besarnya peningkatan kebutuhan daya listrik. Pemborosan energi perlu dicegah dengan melakukan upaya pengendalian energi listrik. Pengendalian penggunaan energi listrik terutama lampu merupakan hal pertama yang harus dilakukan termasuk penghematan listrik rumah tangga dalam menunjang kestabilan energi nasional dan kelestarian lingkungan[7].

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan pengatur intensitas cahaya menggunakan dimmer yang tingkat kecerahannya dapat diatur sesuai dengan keinginan. Dimmer pengatur cahaya dibuat agar kita dapat mengatur intensitas cahaya sesuai dengan suasana yang diinginkan, baik untuk suasana santai maupun aktifitas yang memerlukan pencahayaan maksimal serta memberikan fleksibilitas untuk menyesuaikan cahaya sesuai kebutuhan pada waktu tertentu, misalnya cahaya redup di malam hari atau cahaya terang saat diperlukan untuk membaca atau bekerja sehingga cocok untuk menciptakan suasana yang berbeda di berbagai ruangan, seperti ruang tamu, ruang makan, atau kamar tidur. Dalam perancangan dimmer pencahayaan ini perlu menggunakan alat dan bahan seperti: Transistor TIP 41, Resistor 10 Ohm, potensiometer 10k, LED HPL 5 watt, Baterai 3.7 Volt [8].



Gambar 1. Transistor TIP 41

Transistor TIP 41 umum digunakan untuk daya sedang hingga besar. Transistor ini dapat menangani arus hingga beberapa ampere dan tegangan hingga beberapa ratus volt[9].



Gambar 2. Resistor 10 ohm

Resistor 10 ohm digunakan sebagai pembatas arus, menurunkan tegangan, atau menentukan nilai resistansi dalam rangkaian elektronik. Jumlah 10 ohm menunjukkan bahwa jika 1 ampere mengalir melalui resistor maka akan jatuh tegangan sebesar 10 volt kepada resistornya. Resistor juga dapat digunakan untuk melindungi komponen elektronik dengan membatasi arus yang melewatinya, sehingga dapat mencegah kerusakan akibat arus yang berlebihan.



Gambar 3. Potensio 10k

Potensiometer 10k atau potensio digunakan untuk mengubah resistansi dalam sebuah rangkaian saat diputar. Potensio ini memiliki 3 kaki yang mana dua kaki terhubung ke resistansi dan satu kaki Tengah yang dapat digerakkan untuk mengubah resistansi antara kaki Tengah dan salah satu kaki ujung.



Gambar 4. LED HPL 5 watt

LED dengan daya output sebesar 5 watt digunakan sebagai aplikasi pencahayaan Dimana memerlukan intensitas Cahaya yang cukup tinggi namun dengan menggunakan daya yang relative rendah.

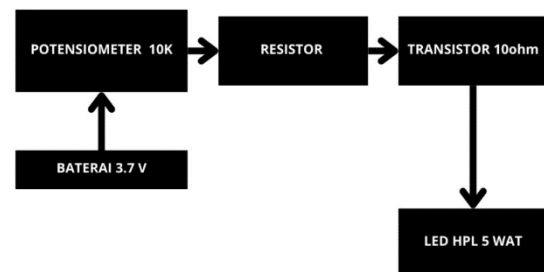


Gambar 5. Baterai 3.7 Volt

Baterai ini memiliki tegangan sebesar 3.7 volt, digunakan sebagai sumber daya untuk pengoprasian dimmer secara mandiri tanpa terkoneksi langsung ke sumber AC

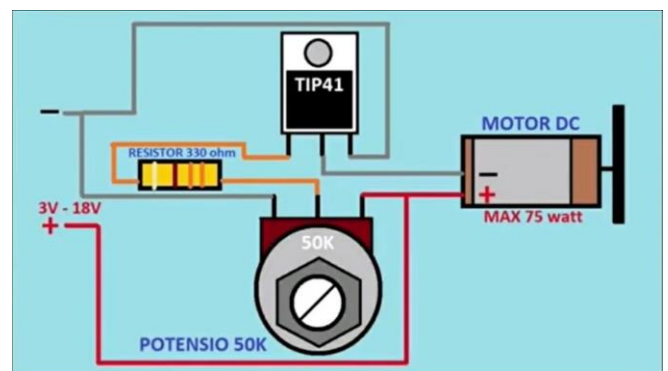
Pengatur cahaya dapat membantu memperpanjang umur lampu karena dapat mengurangi tekanan pada lampu saat dioperasikan pada intensitas yang lebih rendah[10].

Alat dimmer pengatur cahaya dibuat sesuai dengan diagram blok sesuai pada gambar dibawah.



Gambar 6. Diagram

Perancangan alat dimmer pengatur cahaya dibuat sesuai dengan diagram blok yang ada pada Gambar 8. yang dimana pada Gambar9 sumber tegangan akan dihubungkan ke potensio pada terminal IN dan GND, sedangkan potensio (IN) akan dihubungkan ke transistor(base) . pada potensio (wiper) akan dihubungkan pada emitor. Pada transistor (collector) akan dihubungkan kelampu LED sama halnya dengan potensio (GND) yang dihubungkan juga ke LED.

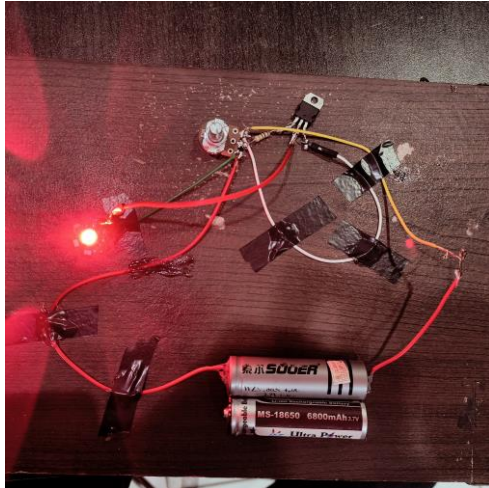


Gambar 7. Desain Per kabelan

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian dimmer pengatur cahaya yang dirangkai sesuai pada Gambar 7. Dimana sumber

tegangan akan dihubungkan ke potensiometer pada terminal IN dan GND, sedangkan potensio (IN) akan dihubungkan ke transistor(base) . pada potensio (wiper) akan dihubungkan pada emitor. Pada transistor (collector) akan dihubungkan kelampu LED sama halnya dengan potensio(GND ) yang dihubungkan juga ke LED. Rangkaian tersebut akan dirangkai pada suatu papan seperti pada gambar 10.



Gambar 8. Hasil rangkaian dimmer pengatur cahaya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dimmer yang dikembangkan mampu mengatur intensitas cahaya dengan baik. Penggunaan metode PWM memungkinkan pengaturan intensitas yang halus dan efisien. Sistem ini juga menunjukkan kinerja yang stabil pada berbagai jenis lampu LED.

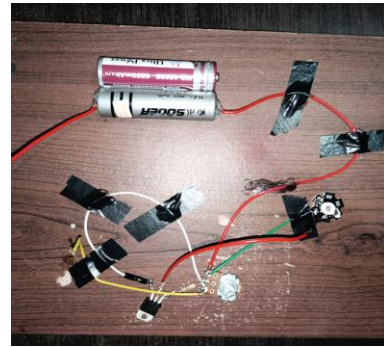
Pada tahap uji coba Dimmer pengatur cahaya akan dilakukan pengetesan dalam cara kerja dari alat ini. Cara pengujian dengan potensiometer sebagai pengatur intensitas cahayanya

Berdasarkan uji coba Dimmer pengatur cahaya, semakin terang intensitas cahayanya maka akan memakan lebih banyak energi dari baterai, begitu juga sebaliknya, apabila intensitas Cahaya redup maka akan memakan energi yang lebih sedikit dan dapat menghemat energi.

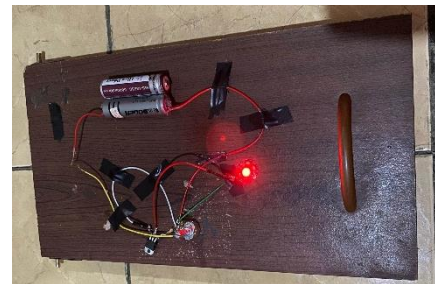
Adapun tahapan pelaksanaan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Potensiometer (%)	Keterangan Lampu LED
0%	Mati
1%-25%	Redup
25%-50%	Menyala Redup
50%-75%	Terang
75%-100%	Sangat Terang

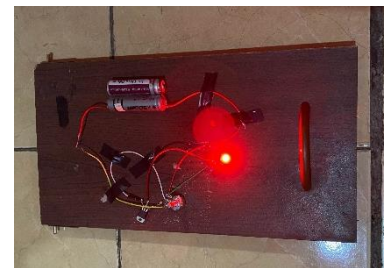
Pada Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa penggunaan potensiometer berfungsi dengan baik dimana potensio akan mengatur cahaya sesuai dengan putaran secara continue.



Gambar 9. Hasil pengujian potensiometer 0%

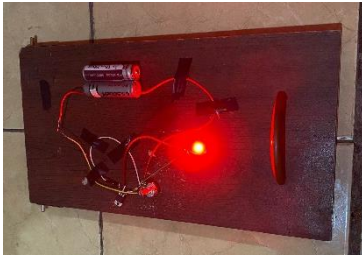


Gambar 10. Hasil Pengujian potensiometer 1%-25%



Gambar 11. Hasil pengujian potensiometer 25%-50%

Tabel 1 Hasil pengujian



Gambar 12. Hasil pengujian potensiometer 50%-75%



Gambar 13. Hasil Pengujian potensiometer 75%-100%

#### IV. KESIMPULAN

Penggunaan energi berlebihan juga berperan dalam besarnya peningkatan kebutuhan daya listrik. Pemborosan energi perlu dicegah dengan melakukan upaya pengendalian energi listrik. Pengendalian penggunaan energi listrik terutama lampu merupakan hal pertama yang harus dilakukan termasuk penghematan listrik rumah tangga dalam menunjang kestabilan energi nasional dan kelestarian lingkungan. Dengan adanya potensiometer yang membuat penggunaan listrik yang lebih efisien. Potensio akan mengatur kecerahan lampu LED yang membuat sumber tegangan lebih minimal. Potensiometer berfungsi dengan baik sesuai dengan baik, dimana lampu LED menyala sesuai dengan putaran pada potensio secara continue. Penggunaan metode PWM memungkinkan pengaturan intensitas yang halus dan efisien. Sistem ini juga menunjukkan kinerja yang stabil pada berbagai jenis lampu LED. Pengatur cahaya dapat membantu memperpanjang umur lampu karena dapat mengurangi tekanan pada lampu saat dioperasikan pada intensitas yang lebih rendah. Dimmer pengatur Cahaya dapat memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk mengatur intensitas cahaya sesuai dengan kebutuhan dan preferensi kita. Dengan mengurangi kecerahan lampu saat tidak diperlukan, dimmer dapat membantu menghemat energi dan biaya listrik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman kelak. Kami juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah turut membantu dalam penulisan dan penyelesaian penelitian ini. Terima kasih banyak kepada dosen pengajar mata kuliah elektronika atas bimbingan yang telah beliau berikan kepada penulis. Dan yang terakhir, terima kasih juga kepada rekan-rekan yang selalu memberikan support yang baik kepada kami dalam penyelesaian penelitian ini. Semoga dengan adanya penelitian ini sangat bermanfaat bagi kita semua.

Aamiin...

#### REFERENSI

- [1] Mangkunegara, I. S., Ariyanto, A. S. S., & Triwibowo, D. N. (2024). Implementasi Arduino Iot Cloud: Potensiometer Sebagai Pengatur Intensitas Cahaya LED. *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)*, 7(1), 65-72.
- [2] Prehanto, D. R., Kom, S., & Kom, M. (2020). Buku Ajar Model Sistem Pendukung Keputusan Dengan AHP dan IPMS. Scopindo Media Pustaka.
- [3] Rahayu, N., & Permadi, D. F. H. (2020). Prototype Lampu Penerangan Persawahan Otomatis Menggunakan Solar Cell Dan Sensor Cahaya. *Jurnal Informatika Polinema*, 7(1), 53-60.
- [4] Widiastuti, S. (2022). Rancang Bangun Alat Pengatur Intensitas Cahaya Lampu Pijar Menggunakan Potensiometer. *Elektriese: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, 12(02), 141-150.
- [5] Pratama, G. P., Yuningtyastuti, Y., & Sukmadi, T. (2014). Perancangan Dimer Lampu Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Pada Penerangan Dalam Ruangan. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 15(4), 186-190
- [6] Herlan, H., & Prabowo, B. A. (2009). Rangkaian dimmer pengatur iluminasi lampu pijar berbasis internally triggered TRIAC. *INKOM Journal of Informatics, Control Systems, and Computers*, 3(1), 14-21.
- [7] Sutikno, B. S. A., & Sikki, M. I. (2022). Pelatihan kendali lampu secara otomatis untuk lampu penerangan jalan desa simpangan. *An-Nizam*, 1(3), 17-24.
- [8] Hapup, V.V.I.P. and Dstar, D.K., Pengaruh Tata Cahaya Pada Karakteristik Ruang.
- [9] Surjono HD. *Elektronika: teori dan penerapan*. Cerdas Ulet Kreatif Publisher; 2011 Dec 31.
- [10] Ghurri A. *Konsep Manajemen Energi*. Jurusan Teknik Mesin–Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran. 2016.
- [11] Susanto R, Pradana AI, Setiawan MQ. Rancang Bangun Pengendalian Lampu Otomatis Berbasis Arduino UNO Sebagai Alat Peraga Pembelajaran IPA Rangkaian Seri Paralel. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*. 2018 Mar 23;3(1):7-16
- [12] Firgianingsih UF, Nurchim N, Susanto R. Implementasi Sistem Smart Home Untuk Monitoring Dan Kontrol Peralatan Rumah Berbasis Internet of Things. *JUPITER (JURNAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO)*. 2024 Mar 31;9(1):1-2.