

# Jurnal TESILA

VOL. 24 NO. 1 - MARET 2022

1. PENGARUH PENGGUNAAN GROUNDING PADA KWH METER PRABAYAR
2. ANALISIS PERHITUNGAN KERUGIAN DAYA PADA LENDUTAN SERAT OPTIK DENGAN SIMULASI MATLAB
3. SIMULASI ROOM COOLING AUTOMATION MENGGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)
4. DESAIN DAN IMPLEMENTASI SOLAR CHARGING CONTROLLER DENGAN TOPOLOGI CUK CONVERTER MENGGUNAKAN KONTROL LOGIKA FUZZY
5. PENGUJIAN ELEKTRIK MOTOR INDUKSI 3 PHASE ROTOR SANGKAR 75 KW DI PT MESINDO TEKNINESIA
6. ANALISIS KUALITAS HANDOVER 4G LTE BERDASARKAN PARAMETER DRIVE TEST DI JALUR KERETA API PADANG-PARIAMAN
7. SISTEM PENGUKURAN DAN PEMUTUSAN PENGGUNAAN DAYA LISTRIK SECARA REAL TIME BERBASIS INTERNET OF THINGS
8. PERANCANGAN DAN REALISASI AUTOMATIC DIMMING LIGHT PADA LABORATORIUM PENDIDIKAN
9. SISTEM KONTROL UNTUK PERTANIAN BERBASIS INTERNET OF THINGS

## Our Journal Indexed By:



MEDIA informasi TESLA © 2022  
website : <https://journal.untar.ac.id/index.php/tesla/index>  
Email : [tesla@ft.untar.ac.id](mailto:tesla@ft.untar.ac.id)



Jurnal Teknik Elektro

TESLA

Vol. 24 No. 1 - MARET 2022

P-ISSN 1410 - 9735  
E-ISSN 2655 - 7967

# JURNAL TEKNIK ELEKTRO TESILA

VOL. 24 NO. 1 - MARET 2022

Jurnal TESLA	Vol. 24	No. 1	Hlm. 1-100	Jakarta MARET 2022	P-ISSN 1410 - 9735 E-ISSN 2655-7967
--------------	---------	-------	---------------	--------------------------	--

# TESLA: Jurnal Teknik Elektro

---

## DAFTAR REDAKSI

- Editor In Chief : Ir. Wahidin Wahab, MSc, Ph.D. (Universitas Tarumanagara)
- Managing Editor : Dr. Ir. Endah Setyaningsih, MT. (Universitas Tarumanagara)  
Yohanes Calvinus, ST.MT. (Universitas Tarumanagara)  
Joni Fat, ST. ME., MT. (Universitas Tarumanagara)
- Mitra Bestari : Prof. Dr. Andi Adriansyah (Universitas Mercubuana)  
Prof. Dr. Ir. Engelin Shintadewi, MT. (Universitas Trisakti)  
Dr. Ir. Sumardi Sadi Spd., ST. MT. (Universitas Muhammadiyah  
Tangerang)  
Dr. Rizki Armanto Mangkuto, MT (Institut Teknologi Bandung)  
Dr. Ir. Eko Syamsuddin, M.Eng. (BPPT)  
Dr. Ir. Endah Setyaningsih, MT. (Universitas Tarumanagara)  
Dr. Ir. Erwani Merry Sartika, MT., (Universitas Maranatha)  
Ir. Hadian Satria Utama, MSEE. (Universitas Tarumanagara)  
Arsyad Ramadhan Darlis MT. (Institut Teknologi Nasional Bandung)  
Joni Welman Simatupang, Ph.D. (President University)  
Ir. Amir Hamzah MT. (Universitas Tama Jagakarsa)  
Yohanes Calvinus, ST.MT. (Universitas Tarumanagara)  
Henry Candra, S.T., M.T., Ph.D. (Universitas Trisakti)
- Editorial Office : Sofyan Maulana A.Md. Kom
- Penerbit : Program Studi Teknik Elektro  
Jurusan Teknologi Industri  
Fakultas Teknik - Universitas Tarumanagara
- Alamat Penerbit : Jln. Letjen. S. Parman No. 1 Jakarta – 11440  
Telp : 021-5638359 , 5672548  
Fax : 021-5663277  
Email : tesla@ft.untar.ac.id  
Web : <https://journal.untar.ac.id/index.php/tesla/index>

# TESLA: Jurnal Teknik Elektro

## DAFTAR ISI

Daftar Isi.....	i
Daftar Redaksi.....	ii
Editorial.....	iii
1. Pengaruh Penggunaan Grounding pada KWH Meter Prabayar..... <b>Moh. Wahyu Aminullah, Muhni Pamuji dan Yuslan Basir</b>	1-12
2. Analisis Perhitungan Kerugian Daya pada Lendutan Serat Optik dengan Simulasi MATLAB..... <b>Joni Welman Simatupang, Faisal Syamsuri, Ria Bramasto, Fajar Choirul Anam, R. Hilary Yoga Ardanta</b>	13-24
3. Simulasi <i>Room Cooling Automation</i> Menggunakan <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i> ..... <b>Zaki Alvin, Ulinnuha Latifa, Reni Rahmadewi, Rahmat Hidayat</b>	25-35
4. Desain dan Implementasi Solar <i>Charging Controller</i> dengan Topologi CUK <i>Converter</i> Menggunakan Kontrol Logika <i>Fuzzy</i> ..... <b>Gita Kartika Rizqofani, Denda Dewatama, Mila Fauziyah</b>	36-46
5. Pengujian Elektrik Motor Induksi 3 Phase Rotor Sangkar 75 Kw di PT. Mesindo Tekninesia ..... <b>Dahliya Sulastri, Ilham Akbar Darmawan</b>	47-55
6. Analisis Kualitas Handover 4g LTE Berdasarkan Parameter <i>Drive Test</i> di Jalur Kereta Api Padang-Pariaman..... <b>Amrina Rosyada, Zurnawita Zurnawita, Dikki Chandra</b>	56-69
7. Sistem Pengukuran dan Pemutusan Penggunaan Daya Listrik Secara Real Time Berbasis <i>Internet Of Things</i> ..... <b>Aliza Cahyo Putranto, Muhammad Yaser</b>	70-81
8. Perancangan dan Realisasi <i>Automatic Dimming Light</i> pada Laboratorium Pendidikan..... <b>Venny, Endah Setyaningsih, Yohanes Calvinus</b>	82-90
9. Sistem Kontrol untuk Pertanian Berbasis <i>Internet of Things</i> ..... <b>Rafael Saktiaji Prakoso, Joni Fat, Endah Setyaningsih, Hugeng</b>	91-100

## PERANCANGAN DAN REALISASI *AUTOMATIC DIMMING LIGHT* PADA LABORATORIUM PENDIDIKAN

Venny<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Elektro Universitas Tarumanagara

Email: [Venny.525170017@stu.untar.ac.id](mailto:Venny.525170017@stu.untar.ac.id)

Endah Setyaningsih<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Elektro Universitas Tarumanagara

Email: [Endahs@ft.untar.ac.id](mailto:Endahs@ft.untar.ac.id)

Yohanes Calvinus<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Elektro Universitas Tarumanagara

Email: [Yohanesc@ft.untar.ac.id](mailto:Yohanesc@ft.untar.ac.id)

**ABSTRACTS:** *Lighting is one of the main aspects that has an important role in production activities, especially in the medium-scale industrial production process. To get optimal lighting performance, a light source is needed that can meet the needs of lighting levels in accordance with the Indonesian National Standard (SNI) regarding lighting for medium-scale industrial workplaces or laboratory rooms of educational institutions. Based on the need for a good lighting system, a system in the form of Automatic dimming light was designed that can be programmed to meet the lighting standards according to SNI. The lamp has a controller design concept that automatically uses a 10 watt bulb which is able to provide 500 lux lighting at a distance of 40 cm from the table surface. Using the light intensity sensor module to read the light intensity value so that the lighting can be processed by Arduino Uno and then forwarded to the bulb. It aims to provide adequate lighting in accordance with the desired standard, which is 500 lux.*

**Keyword:** *Automatic dimming light, SNI, light intensity sensor, lighting level.*

**ABSTRAK:** Kehidupan sehari-hari orang selalu membutuhkan pencahayaan yang bersumber pada lampu. Pencahayaan merupakan salah satu aspek utama yang memiliki peran penting dalam kegiatan produksi, terutama pada proses produksi industri skala menengah. Untuk mendapatkan kinerja pencahayaan yang optimal maka dibutuhkan suatu sumber cahaya yang dapat memenuhi kebutuhan tingkat pencahayaan yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai pencahayaan tempat kerja industri skala menengah atau ruangan laboratorium lembaga pendidikan. Pencahayaan yang cukup untuk bidang laboratorium pendidikan menurut SNI adalah sebesar 500 lux. Atas dasar kebutuhan akan sistem pencahayaan yang baik ini, dirancanglah sebuah sistem berupa *Automatic dimming light* yang dapat diprogram untuk memenuhi standar pencahayaan sesuai SNI. Lampu ini memiliki konsep rancangan pengontrol secara otomatis menggunakan sistem *dimmer* yang mampu memberikan pencahayaan sebesar 500 lux pada jarak 40 cm terhadap permukaan meja ataupun dapat mengurangi tingkat pencahayaan jika sistem mendeteksi tingkat pencahayaan sudah cukup memenuhi standar menurut SNI. Sistem ini menggunakan *input* yang berupa sensor intensitas cahaya untuk pembacaan nilai intensitas cahaya agar pencahayaan. Sistem akan diproses oleh *Arduino Uno* untuk melanjutkan perintah kepada modul *dimmer* agar dapat bekerja menambahkan atau mengurangi tingkat pencahayaan hingga mencapai nilai yang telah ditetapkan sesuai dengan SNI. Hal tersebut akan diteruskan ke *output* yang berupa sebuah lampu. Hal ini bertujuan agar dapat memberikan pencahayaan yang dikeluarkan sudah cukup sesuai dengan standar yang diinginkan yaitu 500 lux.

**Kata Kunci:** *Automatic dimming light, SNI, sensor intensitas cahaya, tingkat pencahayaan.*

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi merupakan suatu perubahan yang dapat membawa dampak yang sangat besar bagi dunia. Mengikuti akhir zaman, teknologi dibidang elektronika dan aplikasinya telah memberikan banyak keuntungan bagi kehidupan manusia, maka dari itu teknologi modern lebih praktis dan lebih maju. Hal ini ditandai dengan adanya berbagai macam peralatan yang telah diciptakan dan dapat dioperasikan serta digunakan secara otomatis adanya perkembangan peralatan yang menggunakan sistem otomatisasi ini diharapkan mampu memberikan berbagai kemudahan khususnya di bidang industri. Kehidupan sehari-hari orang selalu membutuhkan pencahayaan yang bersumber pada lampu.

Oleh karena itu diperlukan lampu sebagai sumber utama penerangan yang dibutuhkan dalam suatu ruangan. Namun, masih banyak penggunaan pencahayaan yang belum sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Saat keadaan luar ruangan terdapat sinar matahari dan lampu di dalam ruangan dinyalakan maka akan menjadi terlalu terang. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya kelelahan mata. Sebaliknya, jika keadaan luar ruangan mendung dan lampu dimatikan maka keadaan akan menjadi gelap. Untuk itu perlu adanya tingkat pencahayaan ruangan yang sesuai SNI, sehingga memenuhi kenyamanan visual [1]

Sebuah survei dilakukan pada sebuah laboratorium lembaga pendidikan yaitu pada laboratorium robotika universitas tarumanagara, didapatkan informasi bahwa pada saat proses perakitan sebuah modul elektronik

---

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Elektro Universitas Tarumanagara

pencahayaan di ruang kerja tidak memenuhi standar pencahayaan yang cukup menurut SNI. Kondisi pencahayaan dalam suatu ruangan dinyatakan sudah cukup atau melebihi dari standar yang telah ditetapkan pada SNI 6197:2020 Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan[2]. Pencahayaan yang cukup untuk ruang laboratorium pendidikan menurut SNI adalah 500 lux. Kondisi ruang kerja Laboratorium Robotika Universitas Tarumanagara dapat dilihat pada Gambar 1



■ **Gambar 1.** Kondisi Ruang Laboratorium Robotik Universitas Tarumanagara

Berdasarkan hasil dari survei ini, didapatkan ide membuat suatu alat yang dapat otomatis mengubah tingkat pencahayaan menggunakan teknologi dimming. Rangkaian dimmer adalah rangkaian elektronik yang memodifikasi bentuk sinyal AC murni menjadi sinyal terpotong-potong sehingga daya keluaran bisa diatur[3]. Teknologi ini dapat menaikkan tingkat pencahayaan jika kondisi pencahayaan dalam suatu ruangan dinyatakan kurang dari standar dan juga sebaliknya dapat menurunkan tingkat pencahayaan hingga 500 lux jika kondisi pencahayaan dalam ruangan dinyatakan sudah cukup dari standar yang telah ditetapkan.

Dilakukan studi pustaka dengan tujuan sebagai pembandingan antara alat yang akan dirancang dengan alat yang sudah ada. Studi pustaka pertama dilakukan pada artikel jurnal yang berjudul “Perancangan Dimmer Lampu Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler pada Penerangan Dalam Ruangan”[4]. Perancangan ini merupakan suatu perangkat yang menggunakan sensor passive infrared receiver (PIR) dan sensor LDR yang digunakan untuk mendeteksi gerak seseorang yang dapat membuat perubahan suhu tubuh serta menggunakan sensor cahaya untuk mengatur besarnya tingkat pencahayaan yang dibutuhkan dalam ruangan ukuran 2,5 m × 2,5 m sebesar 100-250 lux.

Studi pustaka kedua dilakukan pada artikel jurnal yang berjudul “Perancangan Pengatur Lampu Otomatis untuk Penghemat Energi Berbasis Mikrokontroler AT89C52”[5]. Perancangan ini membuat sebuah maket purwarupa pengatur lampu otomatis menggunakan mikrokontroler AT89C52. Pengaturan lampu otomatis ini juga dapat digunakan dalam smart home. Cara kerja perancangan ini adalah, sistem akan mendeteksi ada/tidaknya orang di dalam ruangan. Lampu pada maket hanya akan menyala saat ada objek masuk ke dalam ruangan, dan sebaliknya akan padam saat ruangan kosong. Tingkat iluminasi dalam ruangan merupakan resultan dari cahaya lampu maket dengan pencahayaan alami dari cahaya matahari atau cahaya lain dari luar maket. Sensor yang digunakan untuk perancangan ini adalah sensor LDR, sensor infra merah, rangkaian dimmer. Tingkat pencahayaan yang dibutuhkan untuk maket tersebut sebesar 250 lux.

Studi pustaka ketiga dilakukan pada artikel jurnal yang berjudul “Pengendali Intensitas Lampu Ruangan Berbasis Arduino UNO Menggunakan Metode Fuzzy Logic”[6]. Perancangan ini menggunakan metode Fuzzy Logic dengan data input (Crisp Input) berupa nilai intensitas cahaya yang tertangkap sensor LDR, kemudian keluaran sensor berupa tegangan keluaran sensor dikonversi menjadi sinyal digital 8 bit (0-255) oleh ADC konverter yang ada dalam Modul Arduino Uno R3. Penempatan alat ukur dengan lampu berjarak 20 cm. Pengambilan data intensitas cahaya dilakukan dengan simulasi *dimmer* dari redup sampai dengan terang. Berdasarkan hasil pengukuran intensitas cahaya, data terendah (gelap) 3 lux dan data tertinggi (terang) 500 lux.

Alat yang dirancang adalah lampu yang dapat bekerja secara otomatis untuk menambah tingkat pencahayaan dan juga mengurangi tingkat pencahayaan dimana pada saat kondisi pencahayaan di ruangan kurang terang maka lampu secara otomatis akan menambahkan tingkat pencahayaan, dan juga sebaliknya, jika kondisi pencahayaan di ruangan cukup terang maka lampu akan secara otomatis mengurangi tingkat pencahayaan melalui teknologi *dimming*. Pembuatan lampunya terdiri dari beberapa modul seperti sensor *light dependent resistor* (LDR), mikrokontroler Arduino Uno yang diprogram menggunakan perangkat lunak arduino IDE dan juga menggunakan modul *dimming* untuk mengatur tingkat pencahayaan. Perancangan lampu ini memiliki desain lampu bohlam yang memiliki penjepit pada kaki lampu agar dapat

memudahkan pengguna dalam pemakaiannya serta dapat digerakkan atau dipindahkan sesuai dengan kebutuhan dari pengguna lampu tersebut. Modul sensor LDR yang dipasangkan secara terpisah dengan bohlam. Hal tersebut dimaksudkan agar modul sensor LDR dapat dipindahkan. Modul sensor LDR akan lebih efektif jika didekatkan dengan sumber pencahayaan lain yang dapat merubah tingkat pencahayaan padaruangan.

Survei juga dilakukan pada produk yang sudah ada sebagai perbandingan terhadap produk setara yaitu lampu belajar yang dapat ditemukan pada pusat perbelanjaan. Lampu LED yang digunakan oleh lampu belajar ini adalah 3 W. Pencahayaan yang diberikan adalah 380 lux pada jarak ketinggian 40 cm dari permukaan meja. Produk setara dapat dilihat pada Gambar 2. Perbandingan antara hasil survei dengan alat yang dirancang dapat dilihat pada Tabel 1



■ Gambar 2. Produk Setara

■ Tabel 1. Perbandingan Hasil Survei dan studi pustaka dengan sistem yang Dirancang

No.	Parameter	Survei Produk Setara	Survei Kedua [2]	Survei Ketiga [3]	Survei Keempat [4]	Alat yang Dirancang
1.	Jenis Lampu yang digunakan	LED 3 W	-	Lampu Pijar 25 W	Lampu 75 W	Lampu LED dimmable 10 W
2.	Tingkat Pencahayaan yang dihasilkan	380 lux pada jarak 40 cm	100-250 lux pada jarak 2,5 m	250 lux	Keadaan gelap 3 lux dan keadaan terang 500 lux dengan jarak 20 cm	500 lux pada jarak 40 cm dari permukaan meja
3.	Sensor yang digunakan	-	Sensor PIR dan sensor LDR	Sensor LDR, sensor infra merah dan rangkaian	Rangkaian <i>dimmer</i>	Sensor LDR dan modul <i>dimmer</i>

Tujuan dari perancangan ini adalah merancang dan merealisasikan lampu meja yang dapat bekerja secara otomatis untuk memenuhi standar tingkat pencahayaan 500 lux dengan jarak 40 cm dari permukaan meja. Lampu ini memiliki pengontrol secara otomatis untuk menambah tingkat pencahayaan dan mengurangi tingkat pencahayaan. Lampu ini akan secara otomatis memberikan pencahayaan sesuai dengan standar 500 lux jika kondisi pencahayaan ruangan tersebut kekurangan pencahayaan. Sebaliknya, jika keadaan pencahayaan ruangan tersebut melebihi dari standar 500 lux, maka lampu akan meredup.

Model yang direalisasi memiliki batasan sebagai berikut:

- Memiliki dimensi 15 cm × 15 cm × 45 cm
- Lampu LED *dimmable* 10 watt dengan tingkat pencahayaan sebesar 500 lux pada jarak 40 cm dari permukaanmeja

Selanjutnya pada model ini terdapat modul yang dirancang dan modul yang tidak dirancang.

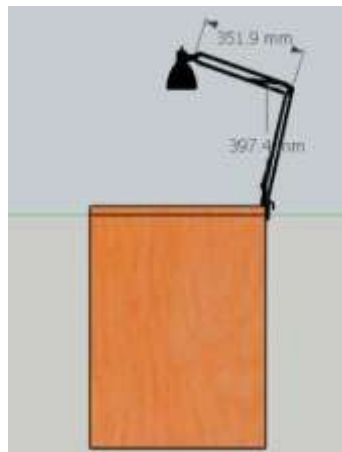
Modul yangdirancang adalah:

- Program pada Mikrokontroler Arduino Uno
- Posisi penempatan lampu dan juga sensor intensitas cahayaSedangkan modul yang tidak dirancang adalah:

- Modul Mikrokontroler Arduino Uno
- Modul Sensor LDR
- Modul *dimming*
- Modul Relay

### DESKRIPSI KONSEP

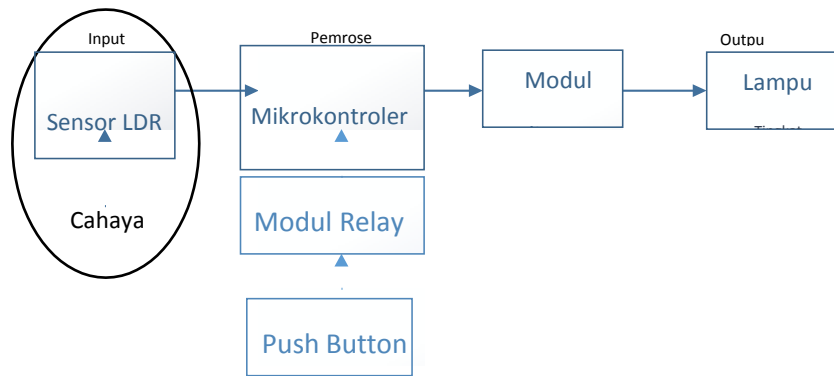
Sistem yang dirancang adalah suatu lampu dengan sistem otomatis menggunakan teknologi *dimming* untuk dapat mengubah tingkat pencahayaan agar sesuai dengan SNI. Teknologi ini dapat menaikkan tingkat pencahayaan jika kondisipencahayaan dalam suatu ruangan dinyatakan kurang dari standar dan juga sebaliknya. Menurut SNI nomor 6197, tahun 2020 pencahayaan yangcukup untuk suatu lembaga pendidikan adalah sebesar 500 lux. Alat ini dapat menaikkan tingkat pencahayaan sehinggamencapai 500 lux dan tidak akan melebihi nilai yang ditentukan. Alat ini juga dapat menurunkan tingkat pencahayaan hingga 500 lux jika keadaan di sekitar melebihi dari nilai yang telah ditentukan. Ilustrasi visual sistem yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 3.



■ **Gambar 3** Ilustrasi Visual Sistem yang Dirancang

### SISTEM DIMMING LAMPU

Sistem lampu otomatis ini memiliki input berupa modul sensor *light dependent resistor* (LDR) untuk mendeteksi intensitas cahaya. Modul LDR ini memberikan informasi keadaan dalam suatu ruangan. Modul LDR akan mengirimkan informasi kepada mikrokontroler kemudian diteruskan ke modul *Ac light dimmer* yang digunakan karena adanya pin *zero crossing detector* yang membuat mikrokontroler dapat mengetahui timing yang tepat untuk mengirim sinyal PWM. Kemudian *output* dari sistem ini adalah lampu yang berupa cahaya. Lampu disini bekerja saat sensor LDR menerima informasi tingkat pencahayaan kurang dari standar yang telah ditentukan yaitu 500 lux, maka modul *dimmer* akan menambahkan tingkat pencahayaan dan juga sebaliknya. Sumber tegangan yang digunakan pada sistem ini yaitu sumber tegangan listrik AC. Pertama pasang lampu dengan cara dijepitkan pada permukaan meja dengan jarak tinggi 40 cm terhitung dari permukaan meja agar mendapatkan hasil yang optimal sesuai SNI. Peletakan modul sensor berada di bawah lampu agar mendapatkan hasil yang maksimal. Diagram blok dari sistem dapat dilihat pada Gambar 4.



■ **Gambar 4.** Diagram Blok Sistem

### Mikrokontroler Arduino UNO

Perancangan ini menggunakan mikrokontroler arduino UNO karena memiliki pin yang cukup untuk menjalankan sistem ini. Arduino Uno merupakan sebuah rangkaian yang dikembangkan dari mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino Uno memiliki kemasan yang miniatur dengan kemampuan antarmuka dan pemrograman yang mudah. Arduino Uno memiliki tegangan operasi sebesar 5 V, tegangan input sebesar 7 – 12 V. Pin digital I/O: 14, di antaranya ada 6 pin untuk PWM, Arus DC per pin I/O sebesar 40 mA, Arus DC untuk pin 3.3 V sebesar 150 mA[7]. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler dalam berbagai pekerjaan. Penggunaan mikrokontroler Arduino UNO ini digunakan sebagai sistem pemroses. Sistem yang dirancang memerlukan catu daya sebesar 12 Volt, sehingga digunakan adaptor 12 Volt. Adaptor 12Volt ini digunakan untuk menyalakan mikrokontroler Arduino UNO. Alasan dipilihnya adaptor 12 Volt sebagai sumber tegangan dan sudah cukup untuk dapat menyalakan sistem

### Modul Intensitas Cahaya, Modul Dimmer, dan Modul Relay

Sensor intensitas cahaya yang digunakan adalah sensor *light dependent resistor* (LDR) yang merupakan sensor cahaya yang terbuat dari bahan semikonduktor beresistansi tinggi yang tidak dilindungi dari cahaya. Sensor LDR bekerja dipengaruhi oleh rangsangan cahaya. Cara kerja LDR sendiri adalah jika kondisi cahaya terang maka nilai hambatannya menjadi kecil bahkan dapat menyentuh angka nol tergantung intensitas cahaya yang mengenai LDR tersebut dan jika kondisi gelap maka hambatannya akan menjadi semakin besar. Modul sensor intensitas cahaya ini adanya sedikit modifikasi yang dilakukan. Modifikasi ini bertujuan untuk mempermudah membaca nilai pada software arduino, karena hasil yang dikeluarkan berupa nilai analog yang dibaca oleh pin A0. Program untuk modul sensor intensitas cahaya ini mula-mula menerima input dari pembacaan nilai intensitas cahaya di suatu ruangan melalui sensor LDR kemudian memberikan informasi ke mikrokontroler agar program dapat berlanjut untuk melakukan dimmer pada lampu.

Modul *Dimmer* yang digunakan dalam perancangan ini adalah *AC light dimmer module*. Modul *Dimmer* ini dipilih karena dapat dikontrol menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dengan adanya fitur pin zero crossing detector untuk membuat mikrokontroler ini mengetahui timing yang tepat untuk mengirim sinyal PWM. Tanpa adanya timing yang tepat arus AC dengan triac jika gate gate yang terkontrol dengan PWM output yang dihasilkan akan kacau karena hal ini dapat menyebabkan dimmer tidak dapat berfungsi dengan baik. Dimmer adalah alat kontrol yang dapat memberikan tingkat cahaya lampu dan daya lampu yang bervariasi. Dimmer hampir selalu menggabungkan peredup elektronik dengan sebuah saklar, sehingga gabungan keduanya disebut saklar-dimmer. Cara kerja saklar sama pentingnya dengan cara kerja dimmer. Pada dimmer aksi tunggal, cahaya harus diredupkan secara total sebelum aksi saklarnya bekerja. Pada dimmer yang dapat disetel, saklar dan dimmer bekerja secara terpisah. Dimmer yang dapat disetel biasanya lebih baik karena memungkinkan saklar tiga tombol dan saklar empat tombol digunakan, dan memungkinkan pengaturan tingkat cahaya yang diinginkan dan menyimpannya meskipun cahaya lampu sedang dinyalakan secara penuh.

Modul Relay yang digunakan pada perancangan ini berupa relay dengan 1 channel. Penggunaan relay ini diperlukan sebagai switch. Modul relay 1 channel ini untuk dapat mengendalikan input listrik PLN ke modul dimmer. Alasan menggunakan relay 1 channel karena hanya digunakan 1 channel saja. Pin COM pada relay dihubungkan ke sumber tegangan 220 VAC. Pin NO pada relay dihubungkan dengan modul dimmer. Sedangkan pin NC pada relay tidak digunakan. Modul relay ini berfungsi sebagai switch dimana pada saat *push button* ditekan maka relay akan melakukan switch untuk sistem bekerja



## HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

### Hasil pengujian dan Analisis Alat Ukur Luxmeter

Pengujian alat ukur luxmeter dilakukan pengujian sebanyak 5 kali dengan waktu yang berbeda yaitu pada pukul 08.00, 11.00, 13.00, 16.00, dan 18.00. Pengujian dilakukan dengan mengukur tingkat pencahayaan sebelum sistem dinyalakan dan setelah sistem dinyalakan. Saat pengujian sebelum alat dinyalakan tingkat pencahayaan di sini berubah karena terdeteksi adanya cahaya dari luar ruangan berupa cahaya sinar matahari yang masuk kedalam ruangan

■ **Tabel 2.** Hasil Pengujian Alat Ukur Luxmeter

Pengujian ke-	Tingkat pencahayaan (lux)	
	Sebelum menggunakan sistem yang dirancang	Setelah menggunakan sistem yang dirancang
1	36	498
2	40	500
3	42	499
4	39	500
5	35	499

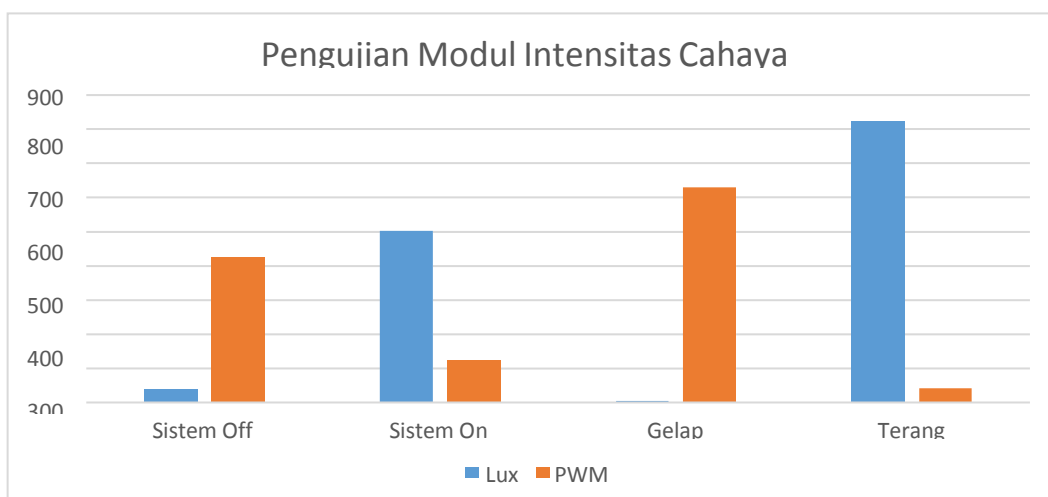
Berdasarkan Tabel 2 diketahui saat sebelum alat dinyalakan maka tingkat pencahayaan yang didapatkan masih rendah dan ketika alat sudah dinyalakan dan sudah mencapai nilai 500 lux maka sistem tidak melakukan penambahan tingkat pencahayaan

### Hasil Pengujian dan Analisis Modul Intensitas Cahaya

Pengujian modul intensitas cahaya dengan menghubungkan Sensor LDR dengan Arduino UNO sebagai sistem pemroses dan pengolahan data. Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat intensitas cahaya yang diterima oleh sensor LDR. Tahap pengujiannya dilakukan dengan memulai sistem lalu dapat dilihat hasilnya dengan serial monitor pada perangkat lunak *Arduino*. Nilai yang dikeluarkan pada serial monitor berbentuk analog yang berupa nilai PWM, dimana terlihat bahwa kondisi gelap maka nilai yang di hasilkan semakin besar, namun jika kondisi terang maka nilai yang dihasilkan semakin terang. Pengujian ini dilakukan dengan 4 cara, pertama pada saat sistem tidak dinyalakan dan adanya cahaya tambahan dari kondisi sekitar ruangan, kedua pada saat sistem dinyalakan, pengujian ketiga dengan cara sensor LDR tidak menerima cahaya, dan pengujian keempat dilakukan dengan cara sensor LDR diberikan cahaya lebih. Pengujian ini juga dilakukan dengan alat bantu luxmeter untuk mengetahui tingkat intensitas cahaya. Pengujian dari modul intensitas cahaya dapat dilihat pada Tabel 3, dan grafik pengujian Modul Intensitas Cahaya dapat dilihat pada Gambar 5.

■ **Tabel 3.** Hasil Pengujian Modul Intensitas Cahaya

Kondisi	Hasil tingkat pencahayaan (lux)	Hasil PWM pada serial monitor
Sistem tidak dinyalakan	40	426
Sistem dinyalakan	502	125
Gelap	4	629
Terang	825	42



■ **Gambar 5.** Grafik Pengujian Modul Intensitas Cahaya

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh bahwa sensor LDR dapat memberikan informasi dengan baik dan bekerja sesuai hasil pemrograman. Hal ini dibuktikan dengan adanya perubahan nilai yang dihasilkan pada setiap pengujian dengan kondisi yang berbeda. Berdasarkan Gambar 5, diperoleh bahwa jika kondisi gelap dan kurangnya pencahayaan maka nilai tingkat pencahayaan yang dihasilkan semakin kecil, namun sebaliknya nilai PWM yang dihasilkan akan semakin besar. Kondisi pencahayaan yang sudah cukup dan terang maka nilai tingkat pencahayaan yang dihasilkan akan semakin besar dan juga sebaliknya nilai PWM yang dihasilkan akan semakin kecil.

#### Hasil Pengujian dan Analisis Modul Dimmer

Pengujian modul *dimmer* dilakukan dengan menghubungkan modul *dimmer* dengan mikrokontroler Arduino UNO dan dengan output beban lampu. Pengujian dilakukan untuk melihat perubahan yang dihasilkan pada saat arduino telah diprogram untuk menambahkan tingkat pencahayaan hingga mencapai 500 lux ketika kondisi ruangan kurang mendapatkan pencahayaan yang cukup dan juga dapat mengurangi intensitas cahaya hingga mencapai 500 lux ketika kondisi ruangan telah mencapai 500 lux atau lebih. Pengujian modul dimmer dapat dilihat pada Tabel 6.

■ **Tabel 6.** Hasil Pengujian Modul *Dimmer*

Kondisi Sistem	Kondisi Lampu	Nilai lux yang dihasilkan
Sistem tidak dinyalakan	Mati	42
Sistem dinyalakan	Hidup	500

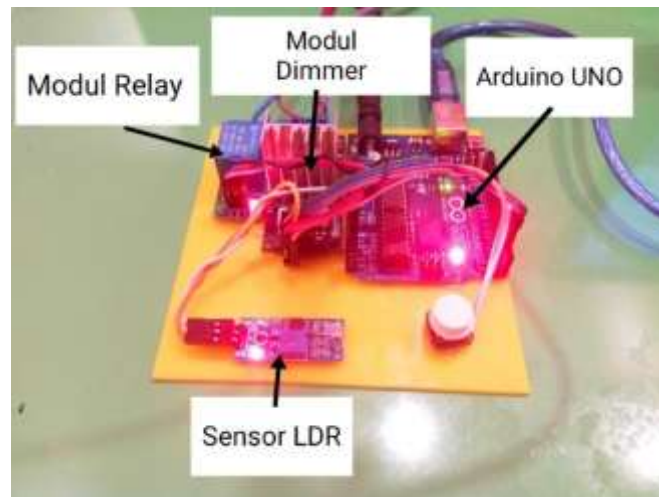
Berdasarkan Tabel 6, yaitu sistem dapat menambahkan tingkat pencahayaan mulai pada saat sistem tidak dinyalakan kemudian secara perlahan meningkatkan tingkat pencahayaan hingga mencapai nilai yang telah ditentukan yaitu 500 lux. Saat sistem telah mencapai nilai yang telah ditentukan maka sistem tidak akan melakukan peningkatan tingkat pencahayaan lagi dikarenakan telah sesuai dengan nilai yang diinginkan.

#### HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM

Pengujian keseluruhan modul dilakukan dengan menghubungkan semua modul yang dipakai pada sistem. Pertama yang dilakukan adalah dengan menghubungkan sistem dengan saklar listrik. Ketika *push button* sudah ditekan maka sistem akan mulai bekerja. Sensor LDR akan memulai mendeteksi tingkat intensitas cahaya lalu mengirimkan informasi kepada mikrokontroler untuk menjalankan modul dimmer untuk bekerja. Modul *dimmer* akan meningkatkan tingkat pencahayaan jika didapatkan informasi jika cahaya yang ada diperlukan kurang memenuhi SNI. Pengujian keseluruhan modul dapat dilihat pada Tabel 7. Rancangan sistem dapat dilihat pada gambar 6.

■ **Tabel 7.** Pengujian Keseluruhan Sistem

No.	Pengujian	Hasil Uji
1	<i>Push button</i> menhidupkan keseluruhan sistem	Berhasil
2	Sensor LDR mendeteksi intensitas cahaya	Terdeteksi
3	Modul <i>dimmer</i> meningkatkan intensitas cahaya	Berhasil
4	Lampu nyala	Berhasil
5	Tingkat pencahayaan yang dihasilkan sebesar 500 lux	Berhasil
6	Sistem nyala dan diberikan cahaya tambahan	Lampu meredup
7	Menggunakan lampu LED Philips	Tidak menyala
8	Menggunakan lampu LED Hannocs	Tidak menyala



■ **Gambar 6.** Hasil Akhir Rancangan Sistem

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari keseluruhan perancangan *Automatic Dimming Light* adalah:

1. Berdasarkan dari hasil pengujian dan analisis keseluruhan modul dapat berkerja dengan baik.
2. Nilai yang terbaca dalam serial monitor jika kondisi ruangan gelap maka nilai yang dihasilkan akan besar namun jika kondisi ruangan terang maka nilai yang dihasilkan akan semakin kecil. Saat pengujian tingkat pencahayaan, kondisi gelap maka nilai PWM yang terbaca dalam serial monitor adalah 629, dan pada saat jkondisi terang adalah 42.
3. Hal ini dapat dilihat pada saat pengujian tingkat intensitas cahaya pada saat kondisi gelap maka nilai yang dihasilkan adalah 4 lux, dan pada saat kondisi terang maka tingkat pencahayaan yang dihasilkan adalah 835 lux.
4. Sensor intensitas cahaya dapat mendeteksi dengan baik, sistem *dimmer* berhasil meningkatkan intensitas cahaya hingga nilai yang ditentukan, dan lampu sudah dapat menyala dengan baik yaitu sesuai dengan standar SNI yang telah ditentukan yaitu 500 lux, dengan rentang toleransi sekitar  $\pm 1\%$

Sebagai masukan sisistem ini perlu ditambahkan fitur untuk mendeteksi tingkat pencahayaan tanpa menggunakan alat ukur luxmeter, namun dapat menggunakan layar LCD.

Ucapan Terima kasih (*Acknowledgment*)

Terimakasih kepada Dekan Fakultas Teknik dan Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Tarumanagara, yang memberikan akses untuk melakukan perancangan dan realisasi sistem. Terimakasih juga kepada KemenristekDikti yang memberikan dana hibah melalui Program Kemitraan Mahasiswa (PKM).

Berdasarkan tema PKM tersebut, maka sistem ini dapat direalisasikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Setyaningsih, H. Candra, dan F. I. Roesmaladewi, “Perancangan Dan Implementasi Pencahayaan Untuk Mencapai Kualitas Visual Siswa Di Smp N 2 Cibinong, Bogor,” *J. Bakti Masy. Indones.*, vol. 1, no. 2, hal. 221–228, 2019.
- [2] SNI 03-6197-2000 Standar Nasional Indonesia Badan Standardisasi Nasional Konservasi energi pada sistem pencahayaan.
- [3] A. R. Amalia dan R. U. Kasih, “Sistem Dimmer Lampu Inframerah Berdasarkan Suhu Tubuh Pasien dan Timer,” hal. 1–10.
- [4] T. S. Guntur Pradnya Pratama, Yuningtyastuti, “Perancangan Dimer Lampu Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Pada Penerangan Dalam Ruangan,” vol. 4, hal. 187, 2013.
- [5] H. Herlan dan L. Febridiani, “Perancangan Pengatur Lampu Otomatis Untuk Penghemat Energi Berbasis Mikrokontroler AT89C52,” *INKOM J. Informatics, Control Syst. Comput.*, vol. 6, no. 1, hal. 57–62, 2012.
- [6] G. Turesna, Z. Zulkarnain, dan H. Hermawan, “Pengendali Intensitas Lampu Ruangan Berbasis Arduino UNO Menggunakan Metode Fuzzy Logic,” *J. Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, vol. 7, no. 2, hal. 73, 2017.
- [7] E. Ihsanto dan S. Hidayat, “Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ph Meter dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 5, no. 3, 2014, doi: 10.22441/jte.v5i3.769.