

# Analisis Perbandingan *Photocell* dan *Timer* sebagai Kendali Otomatis pada Sistem Lampu PJU di Dinas Kabupaten Sukabumi

Imam Faisal Arridzwani  
Electrical Engineering  
Nusa Putra University  
Sukabumi, Indonesia  
imam.faisal\_te20@nusaputra.ac.id

**Abstrak** — Penerangan Jalan Umum (PJU) adalah sistem pencahayaan yang dipasang di ruas jalan umum untuk memberikan pencahayaan pada malam hari atau kondisi cahaya rendah. Lampu PJU biasanya dipasang secara teratur di sepanjang jalan dan dapat dikendalikan secara manual atau otomatis menggunakan teknologi seperti *photocell* atau *timer* untuk mengoptimalkan penggunaan energi. Penerangan jalan umum sendiri dapat dinyalakan secara otomatis melalui pemasangan *photocell* atau penggunaan *timer*. Masing-masing dari kedua alat ini memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Pada penggunaan *Photocell* digunakan lampu akan menyala dalam cahaya redup, malam hari, atau cuaca mendung. Banyak sistem penerangan jalan umum yang menggunakan *Timer* karena dianggap kurang efektif karena lampu dapat dinyalakan pada siang hari saat cuaca buruk atau mendung. Namun, kelemahan yang melekat pada *Timer* adalah *timer* akan segera menghentikan pengatur waktu jika sumber listrik ke kumpulan padam.

**Kata kunci**— Penerangan Jalan Umum, *Photocell*, *Timer*

## I. LATAR BELAKANG

Penerangan jalan umum adalah lampu penerangan yang bersifat *public* atau bersama dan biasanya dipasang di ruas jalan umum maupun di taman[1]. Penerangan Jalan Umum (PJU) adalah sistem pencahayaan yang dipasang di ruas jalan umum untuk memberikan pencahayaan pada malam hari atau kondisi cahaya rendah[2]. Lampu PJU biasanya dipasang secara teratur di sepanjang jalan dan dapat dikendalikan secara manual atau otomatis menggunakan teknologi seperti *photocell* atau *timer* untuk mengoptimalkan penggunaan energi [3].

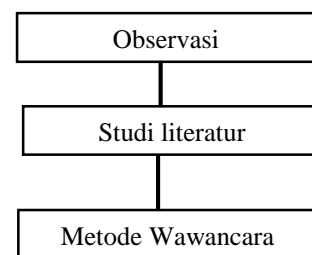
Pada kebutuhan masyarakat untuk meningkatkan pengelolaan energi dalam sistem penerangan jalan umum (PJU) di Dinas Perhubungan Kabupaten Sukabumi[4]. Dengan adanya teknologi kendali otomatis seperti *photocell* dan *timer*, muncul pertanyaan mengenai sistem mana yang lebih efektif dalam pengaturan menyalakan dan mematikan lampu. maka penulis menganalisis perbandingan penggunaan

ini dimotivasi oleh keinginan untuk mengidentifikasi solusi yang paling efektif ekonomis, dan handal guna mendukung tujuan keberlanjutan energi dan keamanan jalan umum.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis akan menjelaskan perbandingan *photocell* dan *timer* dalam segi cara kerja sistem, keunggulan dan kelemahan dari kedua alat kendali otomatis tersebut.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini melewati beberapa tahap proses perancangan penelitian yang bisa dilihat pada gambar.



Gambar 1 . Diagram Penelitian

### A. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses di lapangan yang di dampingi oleh pembimbing dan operator, kemudian dilakukan analisis terhadap data – data tersebut.

### B. Studi literatur

Studi literatur dilakukan penulis dengan cara membaca artikel, jurnal dan laporan lainnya yang di peroleh di perpustakaan dan dokumen perusahaan. Dengan tujuan untuk mencari informasi tentang penerangan jalan umum.

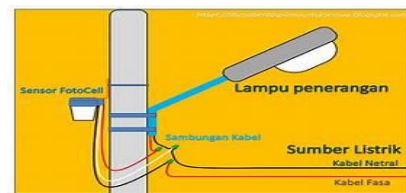
Tabel 1. Hasil Studi Literatur

No	Judul Sumber Pustaka	Tahun Terbit	Hasil Pembahasan
1	Instalasi Saklar PJU Otomatis Menggunakan Photocell di Komplek Permata Bandara Kab. Malang	2022	Instalasi PJU menggunakan saklar otomatis photocell ini merupakan solusi untuk bisa membuat perumahan lebih aman dan nyaman yaitu dengan membuat penerangan jalan yang bisa menyala secara otomatis tanpa perlu ada

			warga yang harus menyalakan secara manual. Karena penyalakan secara manual oleh warga akan terkendala saat hujan turun dan berbahaya terkena kejut listrik ketika membuka panel listrik utama saat basah. Penamabahan lampu jalan umum di akses menuju perumahan akan membuat pedagang keliling lebih merasa aman dan nyaman untuk melintasi jalan sehingga geliat ekonomi bisa semakin kuat di kawasan ini.
2	Rancangan instalasi lampu penerangan jalan umum dengan sistem kontaktor dan timer	2017	Dalam rancangan ini aliran listrik dari KWH meter menuju ke kontaktor dan diteruskan ke timer switch, lalu keluaran timer dikembalikan lagi ke kontaktor sebagai penggerak elektromagnetik kumparan koil kontaktor sehingga kontaktor bekerja yang keluarannya menuju MCB. Dari MCB ke lampu penerangan jalan umum sebagai pembagi dan sekaligus pengaman lampu.
3	Edukasi Manfaat Sensor Photocell Di Kampung Toga	2023	pemaparan efisiensi biaya listrik dengan sensor dibandingkan menghidupkan/mematikan manual. Inovasi fitting lampu sensor diatur sensitivitasnya, berdampak arus listrik fitting lampu dapat diputus/dihubungkan sesuai deteksi sensor. Mengintegrasikan lampu dengan sensor, atau dipasang pada fitting lampu dan hidup/mati lampu berdasarkan deteksi sensor. Memantau kinerja lampu, dengan memastikan lampu mati di pagi hari dan hidup di sore hari.

cahaya di sekitarnya. Pada saat matahari terbenam atau cahaya menjadi redup, *photocell* mendeteksi perubahan ini dan mengirimkan sinyal untuk menyalakan lampu penerangan jalan. Sebaliknya, ketika cahaya matahari meningkat pada pagi hari, *photocell* akan mendeteksi peningkatan intensitas cahaya dan mematikan lampu secara otomatis. Ini memungkinkan penyesuaian otomatis pencahayaan jalan sesuai dengan kondisi cahaya alami, membantu menghemat energi dan memberikan pencahayaan hanya pada saat diperlukan [5].

Pada *photocell* terdapat LDR (*Light Dependent Resistor*) yang merupakan jenis Resistor yang nilainya akan berubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai resistansi atau hambatan pada LDR akan menurun saat terkena cahaya kecil (gelap), mencapai sekitar 500 ohm. Sebaliknya, nilai resistansi LDR akan meningkat saat terkena cahaya terang, mencapai sekitar 200 kilo ohm saat cahaya gelap[6]. Perubahan nilai resistansi pada LDR mengakibatkan hambatan terhadap tegangan listrik menuju lampu, yang pada akhirnya menyebabkan matinya lampu.



Gambar 2. PJU dan *Photocell*

Berdasarkan dari data tabel penulis bisa mengetahui komponen yang dibutuhkan dalam menganalisis permasalahan yang akan diteliti.

### C. Metode wawancara

Pada metode ini penulis dapat mengetahui hal-hal yang kurang dimengerti dengan menanyakan secara langsung kepada pegawai serta petugas yang sedang bertugas. Seperti penggunaan sistem kendali otomatis mana yang paling efektif antara *photocell* dan *timer*.

## III. PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini penulis menjelaskan perbandingan sistem kerja PJU *photocell* maupun *Timer* dan keunggulan dan kelemahan *photocell* dan *Timer*.

### A. Sistem Kerja PJU degan *Photocell*

Sistem penerangan jalan umum yang menggunakan *photocell* bekerja dengan mendeteksi tingkat intensitas

### B. Sistem Kerja PJU degan *Timer*

Sistem penerangan jalan umum menggunakan *timer* dengan cara diatur untuk mengontrol waktu penyalakan dan pemadaman lampu. Pada malam hari, *timer* akan mengaktifkan lampu jalan secara otomatis pada waktu yang ditentukan. Selanjutnya, pada pagi hari, *timer* akan mematikan lampu sesuai jadwal yang telah diprogram. Penggunaan *timer* pada sistem penerangan jalan umum membantu mengoptimalkan penggunaan energi dengan menghindari menyala secara terus-menerus dan memberikan pencahayaan hanya saat diperlukan, seperti pada malam hari. [7].

Misalnya, dengan *setting* waktu *on-off* dari jam 18.00 hingga 06.00, pada pukul 18.00 *timer* terhubung dengan *output*-nya sampai jam 06.00. Pada jam 06.00, *timer* memutuskan koneksi sehingga *output*-nya tidak terhubung.

Ini adalah cara kerja sistem lampu PJU yang menggunakan *timer* untuk mengatur waktu operasionalnya.



Gambar 3. *Timer*

### C. Keunggulan dan kelemahan *Photocell*

#### 1. Keunggulan *Photocell*

- Fungsi praktis dari *photocell* dikarenakan kerja *photocell* akan sesuai dengan yang diinginkan. Jika kondisi gelap maka lampu menyala meskipun pada siang hari karena mendung
- Fungsi efisien dari *photocell* adalah lebih selektif bekerja sesuai dengan intensitas cahaya. Jika jam menunjukkan kategori sudah mulai petang seperti pukul 17.00, namun adakalanya masih terang, lampu tidak perlu menyala sehingga hemat energi listrik
- Harga lebih murah / lebih ekonomis dari *timer* [8].

#### 2. Kelemahan *Photocell*

##### a. Adanya drop tegangan

Kelemahan ini karena prinsip kerja *photocell* dengan mengandalkan komponen utama LDR (*Light Dependent Resistor*) secara sederhana bisa dijelaskan prinsip kerjanya seolah-olah menjadi terbuka ketika cahaya terang yang menjadi sakelar tertutup ketika cahaya redup. Saat LDR nilai tahanannya besar (siang hari) maka LDR bisa menghambat laju arus listrik menuju lampu sehingga seperti sakelar terbuka. Sedangkan saat LDR nilai tahanannya kecil (malam hari) maka LDR bisa menjadi perantara mengalirnya arus listrik ke lampu, tetapi perlu diingat akan ada drop pada LDR tersebut karena nilai tahanannya tidak nol murni seperti sebuah sakelar tertutup.

##### b. *Life time photocell* rendah

*Life time* atau umur *photocell* pendek atau tidak tahan lama, semuanya dikarenakan penempatan *photocell* itu sendiri. Pada umumnya penempatan *photocell* ditempatkan di luar ruangan ninteraksi dengan cahaya langsung serta interaksi dengan panas terik matahari atau deras hujan. Meskipun secara indeks proteksi,

penempatan tersebut aman dan diizinkan, tetapi bahan dari casing *photocell* tersebut tentunya mempunyai tingkat ketahanan tertentu yang dipengaruhi cuaca. Jika ingin menghindari kerusakan, harus dimodifikasi penempatan *photocell* tersebut sehingga minim pengaruh cuaca tetapi respon terhadap cahaya luar tidak terganggu

##### c. Efisiensi pemakaian listrik susah terukur

Maksudnya adalah ketika pengguna *photocell* melakukan pendataan atau perhitungan berapa energi listrik yang bisa dihemat dengan menggunakan *photocell*, tidak akan mendapatkan nilai tetap yang pas. Hal ini dikarenakan kinerja *photocell* bukan fungsi waktu secara langsung, tetapi kerja *photocell* adalah fungsi intensitas cahaya. Kita tahu pada variasi musim dan iklim yang berbeda, efisiensi itu pasti akan ada tetapi jika mengharuskan untuk menghitungnya, caranya dengan mengamati langsung dilapangan atau dengan waktu asumsi[9].

### D. Keunggulan dan Kelemahan *Timer*

#### 1. Keunggulan *Timer*

##### a. Tidak ada drop pada lampu yang dikendalikan

Pada aplikasi *timer switch*, tidak akan ada drop tegangan seperti halnya pada *photocell* karena kontak sakelar terbuka dan tertutup pada *timer switch* yang bekerja berdasarkan *setting* waktu adalah konteks sakelar sebenarnya secara fungsi. Jadi ketika *timer* berfungsi sebagai sakelar tertutup, itu adalah kondisi sebenarnya bahwa di dalam komponen *timer* tersebut ada sakelar dengan kondisi tertutup yang mengalirkan arus listrik sampai ke lampu yang dikendalikan tanpa adanya drop tegangan di *timer*. Sebaliknya ketika *timer switch* berfungsi sebagai sakelar terbuka, itu adalah kondisi sebenarnya bahwa di dalam komponen *timer* tersebut ada sakelar dengan kondisi terbuka sebenarnya atau real yang memutuskan arus listrik sampai ke lampu yang dikendalikan.

##### b. *Life time timer* lebih panjang

*Life time* atau umur dari *timer switch* lebih panjang dan awet atau tahan lama, semuanya dikarenakan penempatan *timer switch* itu sendiri. Dengan prinsip

kerja yang hanya terpengaruh fungsi waktu, maka intensitas cahaya luar sama sekali tidak mempengaruhi. Dari prinsip kerja inilah maka pemasangan *timer switch* bisa ditempatkan diruangan tertutup atau bergabung pada panel instalasi yang terhindar dari pengaruh cuaca ataupun getaran.

c. Efisiensi pemakaian listrik dengan aplikasi *timer* bisa terukur

Tidak seperti pada aplikasi *photocell*, pada aplikasi *timer* perhitungan efisiensi yang bisa dicapai sangatlah mudah dihitung. Hal tersebut bisa dengan mudah diperoleh karena memang *timer switch* bekerja berdasarkan fungsi waktu, dan untuk menghitung konsumsi energi kita tinggal mendata berapa daya watt dari lampu yang dikendalikan *timer switch*, dan berapa waktu nyala dan mati lampu tersebut. Seperti kita ketahui konsumsi energi listrik adalah daya (*watt*) dikalikan waktu (*hours*) sehingga akan didapatkan nilai[10].

## 2. Kelemahan Timer

a. Kurang praktis

Kurang praktis dari *timer* dalam hal ini jika dibandingkan dengan *photocell* adalah dikarenakan kerja *timer* pada kondisi tertentu bisa mengakibatkan error *setting* pengendalian waktu. Bisa terjadi pada kasus dimana tempat *timer* tersebut dipasang terjadi mati listrik sehingga *timer* kehilangan tegangan. Maka pada kondisi ini waktu *timer* pun akan terhenti otomatis, sedangkan waktu aktual dunia terus berjalan. Jika mati listrik tersebut selama 1 jam, maka kinerja *timer* mengendalikan waktu akan telat 1 jam juga. Yang tadinya harus nyala pukul 18.00 sesuai *setting*, maka akan menjadi nyala pukul 19.00 karena terjadi mati lampu sebelumnya. Hal ini akan menimbulkan kerepotan tertentu karena harus *setting* ulang waktu dari *timer* tersebut mengikuti jam sebenarnya. Untuk pengguna yang sudah familiar dengan penggunaan *timer* mungkin tidak terlalu masalah, tetapi untuk orang tertentu yang tidak paham masalah teknis seperti ini akan menjadi beban tersendiri.

b. Kurang efisien

Kurangnya efisien dari *timer* karena kendali operasi dari *timer* tidak bisa menyesuaikan cuaca. Bisa jadi cuaca cerah, pukul 18:00 masih terang di luar kebiasaan, *timer* akan tetap menghidupkan lampu penerangan karena *setting* waktu operasi nyala lampu pukul 18:00 tersebut. Begitu juga ketika pukul 06:00 pagi masih terasa gelap, *timer* akan mematikan lampu penerangan karena *setting* waktu mati. Hal ini bisa dihindari jika rutin meng-*update setting* waktu *timer* mengikuti kondisi yang ada. Resikonya adalah faktor kurang praktis dari *timer* semakin terasa.

c. Harga lebih mahal dibanding *photocell*

Secara umum ada selisih harga yang signifikan dari kedua alat tersebut. *Timer* lebih mahal karena memang dari sisi konstruksi alat lebih kompleks dan penggunaan lebih tahan lama[11].

## IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari perbandingan penggunaan *photocell* dan *timer* untuk lampu penerangan jalan umum di Dinas Kabupaten Sukabumi adalah bahwa keduanya memiliki keunggulan dan kelemahan yang perlu dipertimbangkan. *Timer* memungkinkan pengaturan waktu tertentu untuk menyalakan dan mematikan lampu tanpa bergantung pada cuaca, sementara *photocell* secara otomatis menyesuaikan penyalan lampu dengan intensitas cahaya, bergantung pada keadaan cuaca atau waktu hari. Penggunaan yang lebih praktis adalah *photocell* karena tidak memerlukan pengaturan waktu, sementara *timer* dapat menjadi pilihan bagi mereka yang ingin bereksperimen dengan pengaturan zona waktu. Jadi, pilihan tergantung pada preferensi dan kebutuhan pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Buwana, Dewangga Pradipta, Sabar Setiawidayat, and M. Mukhsin. "Sistem Pengendalian Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Melalui Jaringan Internet Berbasis Android." *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)* 3.3, 2018.
- [2] Shamin, Novita, and Nini A. Kiay Demak. "Evaluasi Tingkat Penerangan Jalan Umum (PJU) Di Kota Gorontalo (Studi Kasus: Ruas Jalan Prof. Dr. Jhon Katili)." *RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi* 7.1, 2019.
- [3] muljo, edi. "Analisis Efisiensi Daya Lampu Penerangan Jalan Umum Untuk Optimalisasi di jalan DR. Wahidin dari lampu son 250 watt ke lampu led 120 watt."

- [4] Ainy, Nikmatuz Zuhra, and Rino Ardhan Nugroho. "Responsivitas Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Surakarta dalam Menangani Keluhan Masyarakat Mengenai Pelayanan Penerangan Jalan Umum." *Jurnal Administrasi Publik* 12.2, 2021.
- [5] Sutikno, Bagas Setia Ajie, and Muhammad Ilyas Sikki. "PELATIHAN KENDALI LAMPU SECARA OTOMATIS UNTUK LAMPU PENERANGAN JALAN DESA SIMPANGAN." *An-Nizam* 1.3, 2022.
- [6] Weking, Antonius Ibi. "Perencanaan Sistem Kontrol Penerangan di Villa Alila Tanah Lot Tabanan Bali." *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* 9.2, 2010.
- [7] Rachmat, Hendi Handian, Ade Ninu Indrawan, and Niken Syafitri. "Pengembangan Sistem Remote Control untuk Setting Waktu pada Sistem Automatic Time Switch (ATS) Berbasis Real Time Clock (RTC) DS1307 untuk Saklar Lampu." *Jurnal Itenas Rekayasa* 15.1, 2011.
- [8] Susanto, Pauladie, and Weny Indah Kusumawati. "EDUKASI MANFAAT SENSOR PHOTOCELL DI KAMPUNG TOGA." *PROFICIO* 4.2, 2023.
- [9] Faroh, Rifky Aisyatul, et al. "Pelatihan Pembuatan Lampu Otomatis Berbasis Photocell pada Pemuda di Desa Laren Kabupaten Lamongan." *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat* 8.3, 2023.
- [10] Rumlatur, Sonny. "Sistem Kendali Otomatis Panel Penerangan Luar Menggunakan Timer Theben Sul 181 H Dan Arduino Uno R3." *Electro Luceat* 4.2, 2018.
- [11] Maharmi, Benriwati. "Analisa Konsumsi Energi Listrik Rumah Dengan Kendali Otomatis." *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri* 2.2, 2018.
- [12] Susanto, Pauladie, and Weny Indah Kusumawati. "EDUKASI MANFAAT SENSOR PHOTOCELL DI KAMPUNG TOGA." *PROFICIO* 4.2, 2023.