



Evaluasi Penerangan Jalan Umum Pada Jalan Raya KM 10 Handayani Mulya-Talang Ubi Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir

Evaluation of Public Street Lighting on the KM 10 Handayani Mulya-Talang Ubi Highway, Penukal Abab Lematang Ilir Regency

Rizky Bagas Wijaya¹, Nita Nurdiana², Emidiana³

Fakultas Teknik, Universitas PGRI Palembang

Email: Rizky@gmail.com

Article Info

Article history :

Received : 07-01-2026

Revised : 09-01-2026

Accepted : 11-01-2026

Published : 13-01-2026

Abstract

Students' learning activeness is an essential aspect of the success of Islamic Education learning at the elementary school level, as it influences students' engagement and understanding during the learning process. However, Islamic Education learning is still often teacher-centered, resulting in limited opportunities for students to actively ask questions, discuss, and express their ideas. This article aims to theoretically examine the influence of the Inquiring Minds Want to Know strategy on students' learning activeness in Islamic Education. The method used in this study is a library research approach by analyzing relevant scientific sources, including books, journal articles, and previous studies related to inquiry-based learning strategies and students' learning activeness. The discussion focuses on the concepts, characteristics, and implementation steps of the Inquiring Minds Want to Know strategy and its relevance to active and constructivist learning theories in Islamic Education. The results of the theoretical analysis indicate that the Inquiring Minds Want to Know strategy has strong conceptual potential to enhance students' learning activeness by stimulating curiosity, active participation, and cognitive engagement during the learning process. Therefore, it can be concluded that the Inquiring Minds Want to Know strategy is theoretically relevant and effective to be applied in Islamic Education learning at the elementary school level to improve students' learning activeness.

Keywords : Islamic Education; learning activeness; inquiry learning

Abstrak

Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) adalah fasilitas vital yang dibutuhkan oleh masyarakat. Kondisi LPJU sebagian besar belum sesuai dengan standarisasi yang ditentukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimalisasi lampu penerangan jalan dengan pergantian menggunakan lampu dengan daya watt sesuai kondisi lapangan agar didapatkan hasil intensitas cahaya sesuai standar yang telah ditentukan oleh BSN SNI. Jalan Raya KM 10 Handayani Mulya - Talang Ubi Kabupaten penukala Abab Lematang Ilir merupakan jalan umum yang menjadi sarana jalan utama bagi masyarakat untuk beraktivitas memiliki 20 titik tiang PJU yang berada di sepanjang jalan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tiang lampu yang ada apakah sudah sesuai dengan standar SNI. Metode penelitian ini adalah Kuantitatif dengan membandingkan cahaya lampu fluorescent bertekanan rendah dengan lampu LED 120 Watt. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah Saat ini lampu penerangan jalan umum yang digunakan pada jalan raya KM 10 Handayani mulya - Talang Ubi Kabupaten Penukal Abab Lematang ilir telah sesuai dengan standar SNI. Lampu LED memiliki sebaran cahaya yang lebih terang daripada lampu tabung fluorescent bertekanan rendah. Dimana nilai lux lampu pada titik sorot pada lampu Fluorescent adalah 4, 702 lux sedangkan pada lampu LED adalah 8,566 Lux.

Kata kunci: LPJU, SNI, Fluorescent, LED



PENDAHULUAN

PJU merupakan salah satu pelayanan pemerintah daerah yang digunakan untuk kepentingan umum khususnya pengguna jalan pada malam hari. PJU adalah hal yang perlu dikaji karena menimbulkan beberapa permasalahan di masyarakat, Pengelolaan PJU sepenuhnya wewenang dan tanggung jawab pemerintah daerah (Pemda setempat/Pemerintah Kota). UU No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan jalan pada pasal 25 di jelaskan bahwa setiap jalan yang di gunakan untuk lalu lintas umum wajib di lengkapi dengan perlengkapan jalan berupa penerangan jalan untuk keamanan serta kenyamanan pengguna jalan tersebut. Dalam pelaksanaan pembangunan lampu penerangan jalan umum diperlukan perencanaan yang baik, sehingga pemasangan lampu penerangan jalan umum tersebut mempunyai efisiensi yang tinggi, mempunyai kuat penerangan yang cukup dan biaya operasional yang murah. Salah satu cara memperoleh tujuan tersebut adalah dengan memilih jenis lampu yang tepat, yang akan digunakan sebagai lampu penerangan jalan umum. Dan intensitas lampu penerangan jalan umum harus sesuai dengan ketentuan agar lampu penerangan jalan umum dapat beroperasi dengan baik.[1]

Kondisi Lampu Penerangan Jalan Umum sebagian besar daerah belum sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh BSN SNI tentang penerangan jalan umum. Lampu-lampu yang yang dipakai masih banyak menggunakan lampu yang tidak sesuai dengan kebutuhan kelas jalan. Instalasi penerangan jalan umum yang baik juga harus menggunakan standar (BSN SNI) dan peraturan yang ada agar instalasi penerangan jalan umum dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya dan memiliki umur pakai yang panjang.[2]

Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Sumatera Selatan, salah satu jalan utama di kabupaten ini adalah Jalan Raya KM 10 Handayani Mulya hingga Jalan Raya Talang Ubi. Panjang jalan ini adalah 10 KM yang membentang dari titik 0 KM pendopo hingga KM 10 handayani mulya dimana pada titik 10 KM adalah pusat pemerintahan kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir. Jalan ini merupakan akses jalan utama bagi masyarakat, menurut informasi yang di berikan oleh Dinas Perumahan Kawasan Permukiman kabupaten Penukal Abab Lematang ilir terdapat 20 tiang PJU yang terpasang di sepanjang jalan tersebut namun 5 tiang PJU sedang dalam proses penggantian karena tiang nya rusak. Untuk 15 PJU yang beroperasi 13 unit diantaranya masih menggunakan type lampu Tabung Fluorescent Tekanan Rendah dan 2 unit telah menggunakan type lampu LED 12 Watt.[3]

Pada titik tiang yang masih menggunakan lampu flurescent tekanan rendah cahaya yang di hasilkan dirasa belum memberikan penerangan yang maksimal pada malam hari. Pencahayaannya yang kurang di malam hari menyebabkan terjadinya beberapa kecelakaan oleh pengguna sepeda motor, kondisi ruas jalan yang sepi dan cenderung gelap di malam hari juga memberikan dampak negatif berupa adanya tindak kriminal yang telah beberapa kali terjadi di malam hari pada jalan ini. Jika merujuk pada peraturan Standar Nasional Indonesia SNI 7391:2008 untuk jalan type jalan Kolektor cahaya yang harus di hasilkan oleh lampu adalah minimal 7 luxsedang kan dari hasil wawancara dengan staff dinas terkait rata- rata cahaya lampu jalan saat ini adalah 2 - 3 lux. Penerangan jalan umum diperlukan guna meningkatkan keamanan lalu lintas dan lingkungan, sebagai alat bantu navigasi jalan, memberikan keindahan lingkungan jalan, meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan khususnya pada malam hari. Bila ada kegiatan di malam hari maka perlu adanya penerangan pada suatu jalan, sehingga mengurangi resiko terjadinya suatu hal yang



tidak diinginkan seperti kecelakaan lalu lintas. Sistem penerangan jalan harus direncanakan dengan baik supaya sistem tersebut mampu bekerja dengan efektif dan efisien serta memberi rasa aman dan keselamatan kepada pengguna jalan yang melintas.[4].

METODE

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif eksperimental, dengan pendekatan perbandingan antara dua jenis lampu berdasarkan efisiensi dan intensitas pencahayaan. a. Observasi b. Wawancara - Mengumpulkan data awal mengenai jumlah titik PJU, jenis lampu yang digunakan. Mengkaji literatur dan standar (UU, SNI 7391:2008,). c. Menentukan lokasi penelitian (Jalan Raya KM10 Handayani Mulya – Talang Ubi). Analisis Data

- a. Menghitung Titik Sudut Cahaya (Persamaan 3.1)

$$t = \sqrt{h^2 + c^2}$$

Dimana :

h = Tinggi Tiang

c = Jarak Horizontal Lampu ke tiang

- b. Efisiensi Pencahayaan (Lux/Watt) (Persamaan 3.2)

$$I = \frac{Jl}{\omega}$$

I = Intensitas cahaya dalam candela (cd)

Jl = Fluks cahaya dalam lumen (lm)

ω = Sudut ruang (steradian) dengan nilai ketetapan 4

- c. Intensitas Sesuai SNI (Persamaan 3.3)

$$E = \frac{I}{r^2} \times \frac{h}{r}$$

Dimana :

E = Iluminasi cahaya dalam Lux

I = Intensitas cahaya dalam candela (cd)

h = Tinggi Tiang PJU

r = Jarak Lampu Ke Permukaan Tengah Jalan

r^2 = Jarak Lampu ke seluruh permukaan jalan

- d. Menghitung Energi Listrik (Persamaan 3.4)

$$E_{load} = P_{load} \times t$$

Dimana

E_{load} = Energi yang dibutuhkan

P_{load} = Daya Beban

t = Waktu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Data yang diperoleh



Tabel 4.1 Data Penelitian

No.	Lampu	Jenis	Lumens	Umur Lampu	Daya	Warna Cahaya	Kondisi
1	Titik Tiang PJU 1	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
2	Titik Tiang PJU 2	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
3	Titik Tiang PJU 3	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
4	Titik Tiang PJU 4	Sedang Dalam Perbaikan	-	-	-	-	Mati
5	Titik Tiang PJU 5	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
6	Titik Tiang PJU 6	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
7	Titik Tiang PJU 7	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
8	Titik Tiang PJU 8	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
9	Titik Tiang PJU 9	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
10	Titik Tiang PJU 10	Sedang Dalam Perbaikan	-	-	-	-	Mati
11	Titik Tiang PJU 11	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
12	Titik Tiang PJU 12	Sedang Dalam Perbaikan	-	-	-	-	Mati
13	Titik Tiang PJU 13	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
14	Titik Tiang PJU 14	Sedang Dalam Perbaikan	-	-	-	-	Mati
15	Titik Tiang PJU 15	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
15	Titik Tiang PJU 16	Sedang Dalam Perbaikan	-	-	-	-	Mati
17	Titik Tiang PJU 17	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
18	Titik Tiang PJU 18	Tabung Fluorescent	70	9.500 Hours	30 Watt	Kuning	Menyala
19	Titik Tiang PJU 19	LED	100	6.480 Hours	120 Watt	Putih	Menyala
20	Titik Tiang PJU 20	LED	100	6.480 Hours	120 Watt	Putih	Menyala

 Sumber Data : Data dari Dinas Perumahan dan Permukiman Penduduk Kab^h Penakul Abab Lematang Ilir

Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran

No.	Lampu	Jenis	Luminasi Rata - Rata (Diukur dengan Lux Meter)	Beban Daya (Dikur dengan Ampere Meter)	Colour Temp (Temperatur Suhu Pada Lampu Suhu Kelvin)	Water Prof Level	Kondisi Berdasarkan Standa SNI (3-7) Untuk Jalan Kolektor
1	Titik Tiang PJU 1	Tabung Fluorescent	4,49 LX	0,224 W	2.500 K	IP 65	SNI
2	Titik Tiang PJU 2	Tabung Fluorescent	4,45 LX	0,228 W	2.500 K	IP 65	SNI
3	Titik Tiang PJU 3	Tabung Fluorescent	4,56 LX	0,226 W	2.500 K	IP 65	SNI
4	Titik Tiang PJU 4	Sedang Dalam Perbaikan	-	-	-	-	-
5	Titik Tiang PJU 5	Tabung Fluorescent	4,34 LX	0,225 W	3.000 K	IP 65	SNI
6	Titik Tiang PJU 6	Tabung Fluorescent	4,79 LX	0,219 W	3.000 K	IP 65	SNI
7	Titik Tiang PJU 7	Tabung Fluorescent	4,69 LX	0,247 W	2.500 K	IP 65	SNI
8	Titik Tiang PJU 8	Tabung Fluorescent	4,45 LX	0,238 W	2.500 K	IP 65	SNI
9	Titik Tiang PJU 9	Tabung Fluorescent	4,35 LX	0,223 W	3.000 K	IP 65	SNI
10	Titik Tiang PJU 10	Sedang Dalam Perbaikan	-	-	-	-	-
11	Titik Tiang PJU 11	Tabung Fluorescent	4,99 LX	0,224 W	3.500 K	IP 65	SNI
12	Titik Tiang PJU 12	Sedang Dalam Perbaikan	-	-	-	-	-
13	Titik Tiang PJU 13	Tabung Fluorescent	4,69 LX	0,221 W	3.500 K	IP 65	SNI
14	Titik Tiang PJU 14	Sedang Dalam Perbaikan	-	-	-	-	-
15	Titik Tiang PJU 15	Tabung Fluorescent	4,99 LX	0,222 W	3.500 K	IP 65	SNI
15	Titik Tiang PJU 16	Sedang Dalam Perbaikan	-	-	-	-	-
17	Titik Tiang PJU 17	Tabung Fluorescent	4,87 LX	0,229 W	3.000 K	IP 65	SNI
18	Titik Tiang PJU 18	Tabung Fluorescent	4,64 LX	0,225 W	3.000 K	IP 65	SNI
19	Titik Tiang PJU 19	LED	9,98 LX	0,256 W	4.500 K	IP 66	SNI
20	Titik Tiang PJU 20	LED	9,98 LX	0,258 W	4.500 K	IP 66	SNI

Sumber Data : Hasil Penelitian periode April - Juni 2025

2. Menghitung Sudut Cahaya Pada Tiang Lampu

$$E_E \text{ Oleh Lampu 1} = 31,1$$

$$E_E \text{ Oleh Lampu 2} = 21,4$$

$$E_E = \frac{E_1 + E_2}{2}$$

$$= \frac{31,1 + 21,4}{2}$$

$$= \frac{52,4}{2}$$

$$= 26,2$$



2. Menghitung Efisiensi Pencahayaan (Lux/Watt) (Persamaan 3.2)

$$I = \frac{Jl}{W}$$

Keterangan :

I = Intensitas Cahaya

Jl = Fluks cahaya dalam Lumens (lm/Watt)

W = Ketetapan sudut ruangan 4

Jl = k x p

Keterangan :

K = Efikasi cahaya rata-rata dalam lumen/watt

P = Daya lampu (Watt)

Dengan besarnya nilai efikasi cahaya lampu Fluorescent 30 Watt sebesar 70 lm/watt, maka diperoleh perhitungan sebagai berikut :

$$I = \frac{k \times p}{Jl}$$

$$= \frac{30 \times 70 \text{ lm/w}}{4 \text{ Jl}} = \frac{2100}{4 (3,14)} = 167,197$$

$$E = \frac{167,197}{(7,616)^2} \cdot 0,92$$

$$= 2,68 \text{ Lux}$$

Mengacu pada standar SNI bahwa range pada PJU untuk jalan kolektor adalah 3-7 Lux, maka untuk PJU lampu Fluorscent yang terpasang pada jalan ini belum memenuhi standar SNI. Pada tabel di bawah ini penulis ingin menyajikan perhitungan nilai lux pada setiap titik antar tiang.

Tabel 4.3 Nilai Lux pada sudut antar tiang PJU

x (m)	y (m)	P0 (lx)	P1 (lx)	P2 (lx)	P3 (lx)	P4 (lx)	E_total (lx)
0	0.0	10.864	0.000	0.000	0.000	0.000	10.864
0	3.0	8.467	0.000	0.000	0.000	0.000	8.467
15	0.0	1.667	0.004	0.000	0.000	0.000	1.671
15	3.0	1.591	0.003	0.000	0.000	0.000	1.594
30	0.0	0.000	10.987	0.000	0.000	0.000	10.987
30	3.0	0.000	8.589	0.000	0.000	0.000	8.589
45	0.0	0.000	1.704	0.003	0.000	0.000	1.707
45	3.0	0.000	1.628	0.002	0.000	0.000	1.630
60	0.0	0.000	0.000	10.999	0.000	0.000	10.999
60	3.0	0.000	0.000	8.601	0.000	0.000	8.601
75	0.0	0.000	0.000	1.704	0.003	0.000	1.707
75	3.0	0.000	0.000	1.628	0.002	0.000	1.630
90	0.0	0.000	0.000	0.000	10.987	0.000	10.987
90	3.0	0.000	0.000	0.000	8.589	0.000	8.589
105	0.0	0.000	0.000	0.000	1.667	0.004	1.671
105	3.0	0.000	0.000	0.000	1.591	0.003	1.594
120	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	10.864	10.864
120	3.0	0.000	0.000	0.000	0.000	8.467	8.467

Sumber : Hasil Perhitungan Penelitian



Pada jalan ini terdapat dua buah tiang PJU yang telah menggunakan lampu LED dengan dengan daya watt 120 watt sebesar 100 lm/watt, maka diperoleh perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{k \times p}{\pi} \\
 &= \frac{120 \times 100 \text{ lm/w}}{4 \pi} = \frac{120.000}{12.566} = 955,02 \\
 E &= \frac{955,02}{(7,616)^2} \cdot 0,92 \\
 &= 15,15 \text{ Lux}
 \end{aligned}$$

Pada PJU lampu LED telah memenuhi kriteria standarisasi nasional Indonesia.

D. Menghitung Energi Listrik Persamaan 3.4

Pola operasi penerangan jalan umum telah ditentukan dengan waktu nyala pukul 17.00 WIB – 05.00 WIB, sehingga lampu beroperasi selama 12 jam. Energi yang dibutuhkan dapat kita hitung menggunakan persamaan 3.4 berikut :

$$\begin{aligned}
 E_{\text{load}} &= P_{\text{load}} \times t \\
 &= (30 \times 15) \times 12 \\
 &= 4.680 \text{ Wh} \\
 &= 4.68 \text{ kWh/hari} \text{ adalah sebagai berikut :} \\
 E_{\text{load per bulan}} &= 4.68 \text{ kWh} \times 30 \text{ hari} \\
 &= 140.4 \text{ kWh/bulan}
 \end{aligned}$$

Pembahasan

Instalasi penerangan jalan umum merupakan suatu instalasi penerangan yang ditempatkan di luar ruangan atau di alam terbuka. Dimana kondisi cuaca berubah ubah, sehingga peralatan yang digunakan harus tahan terhadap cuaca agar tidak mudah rusak. Oleh karena itu, bahan-bahan yang digunakan sebagai lampu jalan adalah jenis merkuri, lampu natrium, lampu hlogen, lampu tabung dan juga lampu LED. Hal ini disebabkan karena lampu-lampu tersebut mempunyai kemampuan terhadap cuaca di alam luar bila dibandingkan dengan lampu pijar biasa. Dalam jenis lampu penerangan jalan harus meliputi jenis-jenis lampu penerangan jalan, efisiensi rata-rata, umur rencana rata-rata, daya lampu, pengaruh warna terhadap objek dan keterangan secara umum. Dari hasil peneltian kita dapat mengenatahui bahwasannya lampu LED memberikan cahaya yang lebih terang dari pada lampu fluorescent bertekanan rendah. Nilai lux lampu LED yang telah di pasang pada 2 unit tiang PJU adalah 15,15 sedangkan lampu Flurescent bertekanan rendah memilik nilai lux 2,68 lux.

Lampu led memiliki efikasi cahaya cukup tinggi yaitu 100-150 lumen/watt. Lampu led memiliki umur yang lebih lama jika dibandingkan lampu lainnya. Umur pemakaian lampu halogem hanya bertahan 2000 hingga 10.000 jam, sedangkan pada lampu metal halide umur pemakaian hanya bertahan 6000 hingga 20.000 jam, selain itu memiliki waktu pemanasan yang cukup lama yaitu sekitar 10-20 menit sebelum lampu menyala terang. Pada lampu sodium umur pemakaian jauh lebih lama yaitu hingga 24.000 jam namun memiliki kelemahan yaitu memerlukan



waktu pemanasan sebelum lampu menyala terang serta mengandung zat merkuri yang berbahaya bagi kesehatan. Sedangkan umur pemakaian lampu led bertahan lebih lama yaitu 30.000 hingga 100.000 jam. Memberi keuntungan pada segi pemakaian dan penggantian lampu selain itu led tidak memerlukan waktu pemanasan sebelum cahaya lampu menyala terang dan led juga tidak memiliki zat merkuri yang beracun, namun kelemahannya adalah harga lampu yang relatif lebih mahal dibanding lampu lainnya.

Ukuran lampu led yang kecil serta praktis memberikan keuntungan lain dibandingkan dengan pemakaian lampu lain sebagai pencahayaan utama dari instalasi penerangan jalan ini.

KESIMPULAN

Dari hasil rangkaian penelitian yang telah dilakukan dan dijelaskan pada bab - bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Saat ini lampu penerangan jalan umum yang digunakan pada jalan raya KM 10 Handayani mulya - Talang Ubi Kabupaten Penulak Abab Lematang ilir 13 PJU Belum standar SNI dengan nilai Lux 2,68 dan 2 Unit telah standar SNI 15,15 lux.
2. Lampu LED memiliki sebaran cahaya yang lebih terang daripada lampu tabung fluorescent bertekanan rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Goetama, Agoen Yogha. 2017. *Perencanaan Instalasi Penerangan Jalan Umum Pada Jalan Soekarno Hatta Bontang*. Politeknik Negeri Samarinda.
- [2] Sidik, Machfud. 2015. *Optimalisasi Pajak Daerah dan Retribusi Daerah Dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Keuangan Daerah*.
- [3] Putra, Caesar Adi. 2018. *Pemeliharaan Fuse Cut Out*. Universitas Semarang.SNI 7391.Spesifikasi Penerangan Jalan di Kawasan Perkotaan. ICS 93.080.40
- [4] Wahid, Pinto Nugroho dan Arkarnis Arif.2019. *Desain Penerangan Jalan Umum Berdasarkan Konsep Keandalan dan KeselamatanN Ketenagalistrikan.Direktorat jenderal ketenagalistrikan.Energi sumber daya mineral*.
- [5] Yolnasdi.2017. *Perencanaan Lampu Sorot LED untuk Penerangan Jalan Kartini*
- [6] Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 7391. *Spesifikasi Penerangan Jalan Di Kawasan Perkotaan*.
- [7] *Perencanaan Instalasi Penerangan Jalan Umum (PJU) Jalan Tani Subur Kec. Loa Janan Ilir Samarinda* di susun oleh Muhammad Dzulkifli , Verra Aullia , Abdurrahim Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Samarinda tahun 2023 ISSN 2723–4428 eISSN 2723-4436
- [8] *Peningkatan Ketahanan Energi Melalui Efisiensi Penerangan Jalan Umum*. Penelitian yang dilakukan oleh M. Indra al Irsyad dan Abdul Rivai 2016
- [9] *Analisis Efisiensi Penerangan Jalan Umum Menggunakan Sistem Peredupan Studi Kasus Di Jalan Pamularsih Kota Semarang*. Penelitian yang dilakukan oleh Edwin Najib Saputra 2016
- [10] *Analisis Efisiensi Penerangan Jalan Umum Kota Semarang Menggunakan Sistem Peredupan Studi Kasus Jalan Sultan Agung*. Penelitian yang dilakukan oleh Radetia Prasetyo 2016



-
- [11] *Tinjauan Sistem Penerangan Jalan Cerdas untuk kota pintar. Penerangan jalan penting dalam hal kota keamanan dan kualitas hidup penduduk kota* Bingöl et al., 2019
- [12] *Sistem Pengaturan Energi Penerangan Jalan Umum Berbasis Arduino Uno*. Amri et al., 2018
- [13] *Rancang Bangun Lampu Portable Otomatis Menggunakan RTC Berbasis Arduino* Iqbar et al., 2020
- [14] *Sistem Pengaturan Pencahayaan Pada Ruang Kuliah Untuk Mendukung Program Hemat Energi Berbasis Wireless Sensor Network* Monika, Sinar; Rakhman, 2017
- [15] *Otomatisasi Sistem Penerangan Dengan Menggunakan LED Bertenaga Surya* Andita Noor Safira (2017)