

Pemanfaatan Sistem Lampu Cerdas pada Untuk Peningkatan Efisiensi Energi

Azis Wisnu Widhi Nugraha¹, Imron Rosyadi², Iwan Setiwan³
Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman
azis.wwn@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Penerangan jalan adalah salah satu sarana jalan yang cukup penting. Bagi warga RT 02 RW 09 Desa Klahang, penyediaan lampu penerangan jalan untuk jalan yang berbatasan langsung dengan area persawahan menjadi permasalahan tersendiri. Permasalahan yang dihadapi antara lain cukup sulitnya perkabelan yang harus dilakukan karena posisi lampu yang berjauhan dari sumber listrik. Menggunakan lampu penerangan jalan yang memiliki sumber energi alternatif berupa panel surya dapat memangkas kebutuhan instalasi perkabelan yang dibutuhkan. Selain itu dengan menggunakan sistem kendali cerdas yang mampu menyalakan lampu hanya pada malam hari dan meredupkan nyala lampu pada saat tidak ada orang didekatnya dapat mengurangi kebutuhan energi dari lampu sehingga dapat memperkecil kebutuhan panel surya dan baterai. Pemasangan di lokasi telah menunjukkan kinerja lampu sesuai dengan harapan.

Kata Kunci: *penerangan jalan umum, sistem lampu cerdas, lampu hemat energi.*

ABSTRACT

Street lighting is one of the important facilities. The resident of RT02 RW09 Klahang village has a problem on provisioning street lighting for the area that directly adjacent to the rice fields. It's quite difficult to apply wired lighting because its position is far from the power source. Using street lighting with a solar panel cut down the required cabling installation. Applying intelligent control system that turning on light at night and dim the light when nobody around it can reduce the energy requirement. This energy reduction reducing the requirement of batteries and solar panel that affecting the reduce the dimension. Installation on the site has fulfilled the expectation.

Keywords: *street lighting, smart lamp system, energy saving lamp*

PENDAHULUAN

Penerangan jalan umum merupakan salah satu sarana penting bagi masyarakat (al Irsyad, Wintolo, dan Hartono 2010; Effendi dan Aldifian 2012; Effendi dan Suryana 2013; Hermawan 2005). Meskipun demikian, penerangan jalan umum sering kali cukup menjadi beban baik bagi pemerintah maupun bagi masyarakat (Berlian et al. 2014; Hermawan 2005). Lampu penerangan jalan merupakan salah satu sektor yang berpotensi untuk mewujudkan penghematan energi (al Irsyad dan Rivai 2014; al Irsyad, Wintolo, dan Hartono 2010; Berlian et al. 2014).

Metode untuk menghemat kebutuhan energi pada lampu penerangan jalan pada dasarnya ada pada dikategorikan dalam tiga kelompok.

Pertama dengan mengupayakan penghematan dari sisi beban, seperti penggunaan lampu hemat energi, lampu LED maupun pemasangan capacitor bank (Pulli et al. 2015; Berlian et al. 2014; Khan dan Abas 2011; Jacob 2009; al Irsyad, Wintolo, dan Hartono 2010; al Irsyad dan Rivai 2014; Benayad dan Kasim 2013; Pimputkar et al. 2009; De Almeida et al. 2014; Haitz dan Tsao 2011). Kedua dengan menggunakan sumber energi baruterbarukan seperti panel surya maupun kincir angin (al Irsyad, Wintolo, dan Hartono 2010; Benayad dan Kasim 2013). Meskipun demikian,

penggunaan energi baruterbarukan pada lampu penerangan jalan umum dianggap masih belum efisien (al Irsyad, Wintolo, dan Hartono 2010). Sedangkan ketiga adalah penerapan manajemen energi pada sistem lampu penerangan jalan seperti pemasangan kWh meter, penggunaan dimmer, hingga penggunaan sistem lampu cerdas (al Irsyad dan Rivai 2014; Berlian et al. 2014; Claire Swedberg 2015; Hermawan 2005; Royb Fatkhur Rizal dan Sasongko Pramono Hadi 2016; Sudiby et al. 2015). Penggunaan ketiga metode di atas secara bersama-sama dapat menurunkan biaya energi pada lampu penerangan jalan secara signifikan.

Penggunaan sistem cerdas pada lampu penerangan jalan mampu meningkatkan penghematan energi secara signifikan (Berlian et al. 2014; Claire Swedberg 2015; al Irsyad, Wintolo, dan Hartono 2010; al Irsyad dan Rivai 2014; Royb Fatkhur Rizal dan Sasongko Pramono Hadi 2016; Sudiby et al. 2015). Sistem cerdas yang dikembangkan saat ini meliputi pencatatan energi yang digunakan lampu penerangan jalan (al Irsyad, Wintolo, dan Hartono 2010; al Irsyad dan Rivai 2014; Sudiby et al. 2015), penataan lampu penerangan jalan umum (Hermawan 2005) dan meredupkan lampu penerangan jalan pada saat tidak dibutuhkan (Berlian et al. 2014; Claire Swedberg 2015; al Irsyad dan Rivai 2014).

RT 02 RW 09 Desa Klahang merupakan sebuah area hunian yang berada di pinggir areal persawahan. Area hunian ini merupakan area hunian pengembangan Desa Klahang yang masih relatif baru. Wilayah ini menjadi pemukiman bagi sekitar 35 kepala keluarga. Lampu penerangan jalan merupakan salah satu sarana yang cukup penting bagi warga di lingkungan RT 02 RW 09 Desa Klahang. Dengan adanya lampu penerangan jalan,

menurut Bapak Nur Cholisselakusekretaris RT 02 diharapkan dapat memberikan rasa nyaman, menambah keindahan dan meningkatkan keamanan bagi warga.

Menurut Bapak Sambas Jamaludin (Ketua RT 02) lampu penerangan jalan yang ada selama ini telah disediakan oleh masing-masing rumah.

Namun demikian terdapat beberapa kendala dalam penyediaan lampu penerangan jalan ini.

Kendala tersebut antara lain adalah sebagai berikut.

1. Posisi lampu yang masih belum seragam di pinggir jalan. Hal ini mengakibatkan pencahayaan tidak optimal. Beberapa rumah telah memasang lampu di pinggir jalan, namun masih banyak yang hanya memasang lampu di teras.
2. Ukuran lampu yang terkadang terlalu kecil sehingga pencahayaan menjadi kurang.
3. Penyediaan energi listrik bagi lampu penerangan jalan jika akan dilakukan penyeragaman ukuran lampu.
4. Untuk area yang berbatasan langsung dengan areal persawah cukup sulit untuk menyediakan sumber listrik, karena posisi dari sumber listrik terdekata harus menyeberang jalan sehingga menyulitkan perkabelan.



Gambar 1 Lampu penerangan jalan yang rusak terkena hempasan angin



Gambar2 Perkabelan lampu penerangan jalan yang rusak.

Menurut Bapak Didi Subekti, seorang warga yang menghuni rumah paling dekat dengan area persawahan. Keberadaan lampu penerangan jalan menjadi penting untuk meningkatkan keamanan. Meskipun demikian, pemasangan lampu tersebut selama ini mengalami kendala. Senad dengan Bapak Sambas Jamaludin, Bapak Didi Subekti mengatakan perkabelan yang harus melintasi jalan yang berbatasan langsung dengan area persawahan tersebut menjadi cukup menyulitkan. Beberapa kali terjadi kerusakan perkabelan yang dibuat. Sementara itu, masih menurut Bapak Didi Subekti, karena lokasinya yang berdekatan dengan area persawahan, maka hampasan angin cukup kencang. Penggunaan model lampu gantung pada penerangan jalan yang sudah ada mengakibatkan lampu tersebut bergoncang saat terkena angin. Hal ini mengakibatkan sering rusak nyala lampu penerangan pada area tersebut (Gambar1). Selain lampu yang rusak hampasan angin juga mengakibatkan kerusakan perkabelan (Gambar2) pada lampu penerangan jalan tersebut. Kendala tersebut mengakibatkan jalan yang berbatasan langsung dengan areal persawahan tidak memiliki lampu penerangan jalan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Wilayah RT 02 RW 09 Desa Klahang berbatasan langsung dengan areal persawahan.
2. Jalan yang berbatasan langsung dengan areal persawahan saat ini tidak terpasang lampu penerangan jalan.
3. Ketiadaan lampu penerangan jalan tersebut disebabkan karena sumber listrik PLN yang cukup jauh dan sering rusak nyala perkabelan dan lampu karena hampasan angin langsung dari areal persawahan.

Dari uraian di atas dapat dirumuskan permasalahan yang ditemukan pada RT 02 RW 09 Desa Klahang dalam penyediaan lampu penerangan jalan adalah sebagai berikut.

Bagaimana menyediakan lampu penerangan jalan yang mudah secara instalasi dengan meminimalisir perkabelan serta tidak membutuhkan energi yang tinggi karena tidak mungkin menggunakan sumber listrik dari PLN.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan alternatif penyelesaian masalah yang telah disebutkan di atas, maka dipilih pemecahan masalah dengan menggunakan lampu penerangan jalan cerdas dengan menggunakan panel surya. Pemilihan ini didasarkan atas beberapa hal sebagai berikut.

1. Penggunaan panel surya dapat menggantikan kebutuhan sumber energi dari PLN.
2. Penggunaan panel surya dapat mengurangi kebutuhan perkabelan dari sumber listrik PLN.
3. Penggunaan manajemen energi pada lampu penerangan jalan cerdas dapat menekan kebutuhan energi sehingga dapat menurunkan ukuran panel surya dan baterai yang dibutuhkan. Pada akhirnya dapat menurunkan biaya investasi yang dibutuhkan.

Gunamencapai tujuan dan manfaat dari kegiatan ini maka paling tidak terdapat dua jenis kegiatan utama yang harus dilakukan. Kedua jenis kegiatan utama tersebut adalah sebagai berikut.

1. Penyediaan lampu penerangan jalan cerdas dan pemasangan di lokasi.
2. Sosialisasi kepada khalayak sasaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi di atas, pada tahap persiapan awal dilakukan koordinasi dengan pihak pengurus RT 02 RW 09 dan pengurus RW 09. Pada diskusi awal ini diperoleh gambaran kegiatan PPM dan kegiatan pengurus RT yang telah direncanakan. Pada pertemuan kedua dengan pengurus RT 02 dilakukan koordinasi pemasangan peralatan dan penentuan titik. Dalam koordinasi ini diketahui perlu dilaksanakan pertemuan lanjutan terkait dengan sinkronisasi program kerja pengurus RT 02 serta upaya optimasi pemasangan. Pada pertemuan ketiga ini disepakati bahwa titik yang dipasang di area RT 02 RW 09 menjadi 3 titik. 3 titik lampu dikoordinasikan dipasang di area masjid di

lingkungan RW 09. Untuk itu dilakukan koordinasi lanjutan dengan pihak pengurus RW. Penetapan lokasi titik pemasangan di area masjid RW 09 dilaksanakan bersamaan dengan pemasangan lampu.

Terkait dengan persiapan peralatan dilakukan survey peralatan. Survey dilakukan secara offline dan online. Survey offline dilakukan di toko-toko di sekitar Purwokerto dan Sokaraja. Pertama toko di daerah Kebondalem Purwokerto. Toko-toko di area Kebondalem tidak ada yang menyediakan peralatan yang dibutuhkan. Toko berikutnya adalah Ace Hardware Purwokerto. Toko tersebut dapat menyediakan namun harus inden kurang lebih satu bulan. Meski demikian ketersediaan barang belum dapat dipastikan. Selanjutnya adalah toko depo Pelita Sokaraja. Terdapat peralatan yang dibutuhkan, namun spesifikasi tidak seperti yang diinginkan. Selanjutnya dilakukan survey online melalui Tokopedia. Barang yang dicari tersedia cukup banyak. Selanjutnya dilakukan pemilihan peralatan dan pembelian peralatan. Tahap berikutnya adalah melakukan persiapan tiang lampu. Dilakukan survey ke tukang las. Selanjutnya pembelian bahan dan menyerahkan kepada tukang las untuk dibuat tiang lampu sesuai dengan kebutuhan.



Gambar3 Kerja bakti warga RT 02 RW 09 Desa Klahang dalam pemasangan lampu

Pemasangan lampu penerangan jalan dilaksanakan bersama dengan para warga (Gambar3). Berdasarkan hasil koordinasi dengan pihak pengurus RT 02 dan RW 09 maka 3 titik lampu dipasang di area RT 02 di pinggir sawah dengan pencahayaan yang paling optimal untuk mengoptimalkan panel surya (salah satu lampu yang terpasang pada area pinggir sawah dapat dilihat pada Gambar4). Sedangkan 2 titik lampu dipasang di area masjid An-Nur RW 09 (salah satu lampu yang terpasang di area masjid dapat dilihat pada Gambar5). Area masjid tersebut dipilih karena merupakan fasilitas umum. Lokasi pemasangan di area masjid merupakan area terbuka dan beberapa lampu yang dipasang di area tersebut mengalami

kendala gangguan kabel. Dengan demikian pemasangan di area masjid dapat menjadi pembanding dan percontohan bagi lingkungan sekitarnya. Setelah pemasangan, beberapa RT di sekitar lingkungan menyatakan tertarik untuk melakukan pemasangan teknologi lampu serupa.



Gambar4 Salah satu lampu yang terpasang di pinggir sawah



Gambar5 Salah satu lampu yang terpasang di area masjid

Adapun proses sosialisasi terhadap lampu penerangan jalan cerdas ini dilakukan melalui beberapa kegiatan sebagai berikut.

1. Pertemuan koordinasi dengan para pengurus. Dalam pertemuan ini disampaikan manfaat penggunaan lampu penerangan jalan cerdas yang diusulkan. Dalam diskusi ini para

pengurus menyatakan bahwa penerapan lampu penerangan jalan cerdas tersebut mereka tidak perlu lagi memikirkan beban listrik untuk penerangan tersebut.

2. Diskusi dengan para pengurus dan warga pada saat penentuan titik pemasangan lampu dan pada saat kerja bakti. Dalam diskusi tersebut dapat didiskusikan manfaat dan teknik pemasangan yang tepat terkait dengan teknologi yang digunakan.

Diskusi dengan para warga dan pengurus dalam rapat pertemuan rutin bulanan warga. Dalam diskusi ini disampaikan gambaran mengenai teknologi yang digunakan serta hal-hal terkait operasional dan pemeliharannya. Dalam pertemuan tersebut juga secara resmi dilakukan serah terima peralatan kepada warga.

SIMPULAN

Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Teknologi yang ditawarkan cukup mudah diperoleh melalui toko online. Ketersediaannya cukup banyak. Penggunaan sarana online memberikan kemudahan dalam proses pembelian.
2. Penggunaan teknologi yang ditawarkan memudahkan dalam instalasi karena tidak membutuhkan kabel. Selain itu juga mengurangi resiko gangguan kerjalah karena rusak kabel.
3. Meredupnya lampu pada saat tidak ada aktifitas di bawah lampu sangat membantu menghemat energi yang digunakan.
4. Kapasitas baterai yang digunakan dapat bertahan hingga pagi hari ketika aktifitas di bawah lampu di malam hari tidak terlalu banyak.
5. Ketika di bawah lampu cukup banyak aktifitas, lampanya mampu bertahan hingga pukul 02.00 dini hari.

Selain aktifitas di bawah lampu, kapasitas penyaliran di siang hari sangat mempengaruhi ketercukupan energi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan sebesar-besarnya kepada: LPPM Unsoed, Fakultas Teknik Unsoed, Jurusan Teknik Elektro FT Unsoed, Ketua RT 02 RW 09 Desa

Klahang Kecamatan Sokaraja, Ketua RW 09 Desa Klahang Kecamatan Sokaraja, warga RT 02 RW 09 Desa Klahang Kecamatan Sokaraja serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas seluruh bantuan dan dukungannya dalam pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Benaya, Donny, dan Surya Kasim. 2013. "PERENCANAAN SISTEM PENERANGAN JALAN UMUM DAN TAMAN DI AREAL KAMPUS USU DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI TENAGA SURYA (APLIKASI PENDOPO DAN LAPANGAN PARKIR)." Singuda ENSIKOM 3 (3). https://jurnal.usu.ac.id/index.php/singuda_ensikom/article/view/2668.
- Berlian, Akbar, M. Indra Al Irsyad, Sarimin Emo, Pungut Widyanto, Tweeda Augusta Fitarto, dan Muhammad Aman. 2014. "ANALISIS POTENSI PENGHEMATAN ENERGI PENERANGAN JALAN UMUM KOTA SURAKARTA DAN KOTA BANDUNG; ENERGY SAVING POTENTIAL ANALYSIS FOR STREET LIGHTING SYSTEMS IN BANDUNG AND SURAKARTA CITIES." Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan 13 (1):1-14.
- Claire Swedberg. 2015. "Jakarta IOT-enabling 10,000 Streetlights." IOT Journal, November. <http://www.iotjournal.com/articles/view?13742>.
- De Almeida, Anibal, Bruno Santos, Bertoldi Paolo, dan Michel Quicheron. 2014. "Solid State Lighting Review – Potential and Challenges in Europe." Renewable and Sustainable Energy Reviews 34 (Juni):30-48. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.02.029>.
- Effendi, Asnal, dan Aldifian Aldifian. 2012. "Perencanaan Penerangan Jalan Umum Jalan Lingkar Utara Kota Solok." Jurnal Teknik Elektro-ITP 1 (2). <https://ejournal.itp.ac.id/index.php/telektro/article/view/16>.
- Effendi, Asnal, dan Asep Suryana. 2013. "Evaluasi Sistem Pencahayaan Lampu Jalan Di Kecamatan Sungai Bahar." Jurnal Teknik Elektro-ITP 2 (2). <https://ejournal.itp.ac.id/index.php/telektro/article/view/114>.
- Haitz, Roland, dan Jeffrey Y. Tsao. 2011. "Solid-State Lighting: 'The Case' 10 Years after and Future Prospects." Physica Status Solidi (a) 208 (1):17-29. <https://doi.org/10.1002/pssa.201026349>.
- Hermawan, Hermawan. 2005. "Perancangan Software Aplikasi Optimasi Penataan Lampu PJU Sebagai Upaya Penghematan Biaya Energi Listrik." TRANSMISI 7 (1):15-21. <http://www.ejournal.undip.ac.id/index.php/transmisi/article/view/1533>.

- Irsyad, M. Indra al, dan Abdul Rivai. 2014. "PENINGKATAN KETAHANAN ENERGI MELALUI EFISIENSI PENERANGAN JALAN UMUM." MAJALAH MINERAL DAN ENERGI, September 2014. <http://litbang.esdm.go.id/majalah-mineral-dan-energi/peningkatan-ketahanan-energi-melalui-efisiensi-penerangan-jalan-umum-66-77>.
- Irsyad, M. Indra al, Marhento Wintolo, dan Hartono Hartono. 2010. "PENGHEMATAN ENERGI PENERANGAN JALAN UMUM DKI JAKARTA: SURVEI, POTENSI DAN KEEKONOMIAN." Ketenagalistrikan dan Energi Terbaru 9 (2):89–98. <http://ketjurnal.p3tkebt.esdm.go.id/ketjurnal/index.php/ket/article/view/104>.
- Jacob, B. 2009. "Lamps for Improving the Energy Efficiency of Domestic Lighting." Lighting Research & Technology 41 (3):219–28. <https://doi.org/10.1177/1477153509339610>.
- Khan, N., dan N. Abas. 2011. "Comparative Study of Energy Saving Light Sources." Renewable and Sustainable Energy Reviews 15 (1):296–309. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.07.072>.
- Pimputkar, Siddha, James S. Speck, Steven P. DenBaars, dan Shuji Nakamura. 2009. "Prospects for LED lighting." Nature photonics 3 (4):180–182. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1038/nphoton.2009.32>.
- Pulli, Tomi, Timo Dönsberg, Tuomas Poikonen, Farshid Manoocheri, Petri Kärhä, dan Erkki Ikonen. 2015. "Advantages of white LED lamps and new detector technology in photometry." Light: Science & Applications 4 (9):e332. <https://doi.org/10.1038/lsa.2015.105>.
- Royb Fatkhur Rizal, dan Sasongko Pramono Hadi. 2016. "Perkembangan Internet of Things (IoT) Untuk Smart Energi di Gedung." In Prosiding SENIATI, 2:B.326-B.331. Malang: Institut Teknologi Malang.
- Sudibyo, Harry, Amelinda Arum, Gde Dharma Nugraha, dan Gunawan Wibisono. 2015. "Rancang Bangun Sistem Lampu Jalan Pintar Nirkabel Berbasis Teknologi Zigbee." TESLA 17 (1):45–51. <http://journal.untar.ac.id/index.php/tesla/article/view/271>.