



Terbit online pada laman web jurnal : <http://wartaandalas.lppm.unand.ac.id/>

Warta Pengabdian Andalas

Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan Ipteks

ISSN (Print) 0854-655X | ISSN (Online) 2797-1600

Penerapan Lampu Penerangan Jalan Umum Otomatis Tenaga Matahari di Nagari Lagan Mudik Punggasan

Hanalde Andre^{1*}, Vanzir Firmansyah¹, Rudy Fernandez¹, Baharuddin¹, Rizki Wahyu Pratama¹, dan Syaifa Mulyadi²

¹Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang, 25163. Indonesia

²Akademi Maritim Sapta Samudra Padang, Lubuk Minturun, Kota Padang, Sumatera Barat, 25175. Indonesia

*Corresponding author. E-mail address: hanalde.andre@eng.unand.ac.id

Keywords:

automatic, energy,
light, public road,
solar power

ABSTRACT

Street lighting is needed to ensure road users' smooth running and safety. Lack of light will create a high risk of accidents and crime on the road. Many areas in Indonesia in general and West Sumatra in particular, mainly rural areas, still need street lighting due to the need for regional capacity to provide lighting on public roads. This activity implemented street lighting in Nagari Lagan Mudik Punggasan, Linggo Sari Baganti District, Pesisir Selatan District, West Sumatra Province. A total of five light units have been installed in four different locations. Installation of lights using a pole made of wood as high as 4 meters on the 20 KV distribution electricity post and the welcome board of the village. The lights work automatically and can be active when dark and off when bright. The lamp's working principle utilises solar panels, which produce electricity during the day. The source of electrical energy used by the light comes from a battery that a solar panel has charged. This system is expected to overcome the village's lack of street lighting and use clean, environmentally friendly energy sources.

Kata Kunci:

jalan, lampu
penerangan, Nagari,
otomatis, tenaga
matahari

ABSTRAK

Penerangan jalan sangat dibutuhkan untuk menjamin kelancaran dan keselamatan pengguna jalan. Minimnya cahaya akan menimbulkan resiko tinggi terjadinya kecelakaan dan kejahatan di jalan. Masih banyak daerah di Indonesia secara umum dan Sumatera Barat khususnya, terutama daerah pedesaan yang masih minim penerangan jalan. Hal ini disebabkan masih kurangnya kemampuan daerah untuk memberikan penerangan pada jalan umum. Kegiatan ini menerapkan penggunaan lampu penerangan jalan di Nagari Lagan Mudik Punggasan, Kecamatan Linggo Sari Baganti, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Sebanyak lima unit lampu telah terpasang di empat lokasi yang berbeda. Pemasangan lampu menggunakan tiang yang terbuat dari kayu setinggi 4 meter, pada tiang listrik distribusi 20 KV dan tiang selamat datang nagari. Lampu yang digunakan bekerja secara otomatis, dapat aktif saat gelap dan non-aktif saat terang. Prinsip kerja lampu memanfaatkan kerja solar panel yang menghasilkan energi listrik pada siang hari. Sumber energi listrik yang digunakan lampu berasal dari baterai yang telah diisi oleh solar panel. Sistem ini diharapkan dapat mengatasi kurangnya penerangan jalan di Nagari dan penggunaan sumber energi bersih yang ramah lingkungan.

PENDAHULUAN

Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan sumber cahaya yang digunakan untuk menerangi jalan di malam hari. Penerangan jalan sangat dibutuhkan untuk menjamin kelancaran dan keselamatan pengguna jalan. Minimnya cahaya akan menimbulkan resiko tinggi terjadinya kecelakaan dan kejahatan di jalan (Agustian *et al.*, 2022). Umumnya PJU menggunakan energi listrik yang disediakan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Teknologi saat ini menggunakan lampu LED (*Light Emitting Diode*) yang menggunakan arus searah (*Direct Current*) sedangkan listrik yang dihasilkan oleh PLN adalah arus AC (*Alternate Current*) sehingga membutuhkan perangkat konverter untuk mengubah arus tersebut yang biasanya terdapat pada lampu sehingga membuat harga lampu lebih mahal. Pengoperasian lampu penerangan jalan aktif pada malam hari dan non-aktif pada siang hari. Pengaturan tersebut dapat dilakukan dengan manual menggunakan saklar yang diaktifkan oleh manusia atau secara otomatis. Pengaturan secara otomatis dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti menggunakan pewaktu yang diatur untuk mengaktifkan dan menon-aktifkan lampu atau menggunakan sensor yang dapat mendeteksi kondisi cahaya lingkungan. Sistem yang digunakan dalam penerangan jalan disesuaikan dengan kebutuhan di daerah tersebut.

Masih banyak daerah di Indonesia secara umum dan Sumatera Barat khususnya, untuk pedesaan yang masih minim penerangan jalan umum. Kondisi tersebut banyak dipengaruhi beberapa faktor seperti pembangunan yang tidak merata. Banyak kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan untuk mengatasi minimnya penerangan jalan di daerah. Kegiatan pengadaan dan pemasangan lampu penerangan jalan umum di Kelurahan Sukatani, Kabupaten Tangerang telah dilakukan menggunakan menggunakan sumber listrik dari PLN (Saputra *et al.*, 2021). Pada kegiatan lain dilakukan penerangan jalan umum untuk Desa Margalaksana Kecamatan Cikakak Kabupaten Sukabumi menggunakan lampu LED dan panel surya sebagai sumber energi listrik (Fahmi Al Gadri *et al.*, 2022). Energi terbarukan menggunakan solar panel juga telah diimplementasikan untuk penerangan jalan di Kampung Padamukti Pangalengan Kabupaten Bandung (Damayanti *et al.*, 2021). Penerangan jalan menggunakan lampu LED digunakan dengan menggunakan sumber listrik dari PLN di di cibadak sukabumi jawa barat (Montreano *et al.*, 2020).

Kegiatan penerapan lampu PJU juga akan dilakukan di Nagari Lagan Mudik Punggasan. Tujuan kegiatan ini adalah memberikan penerangan di jalan umum untuk menghindari terjadinya kecelakaan dan menekan terjadinya tindak kriminal di jalan. Topografi Nagari Lagan Mudik Punggasan bervariasi antara datar, bergelombang dan berbukit-bukit dengan ketinggian dari permukaan laut 200m. Penggerak ekonomi di nagari tersebut adalah pertanian, baik sawah, ladang, ternak, dan lain sebagainya. Pada Gambar 1 dapat dilihat kondisi di Nagari Lagan Mudik Punggasan.

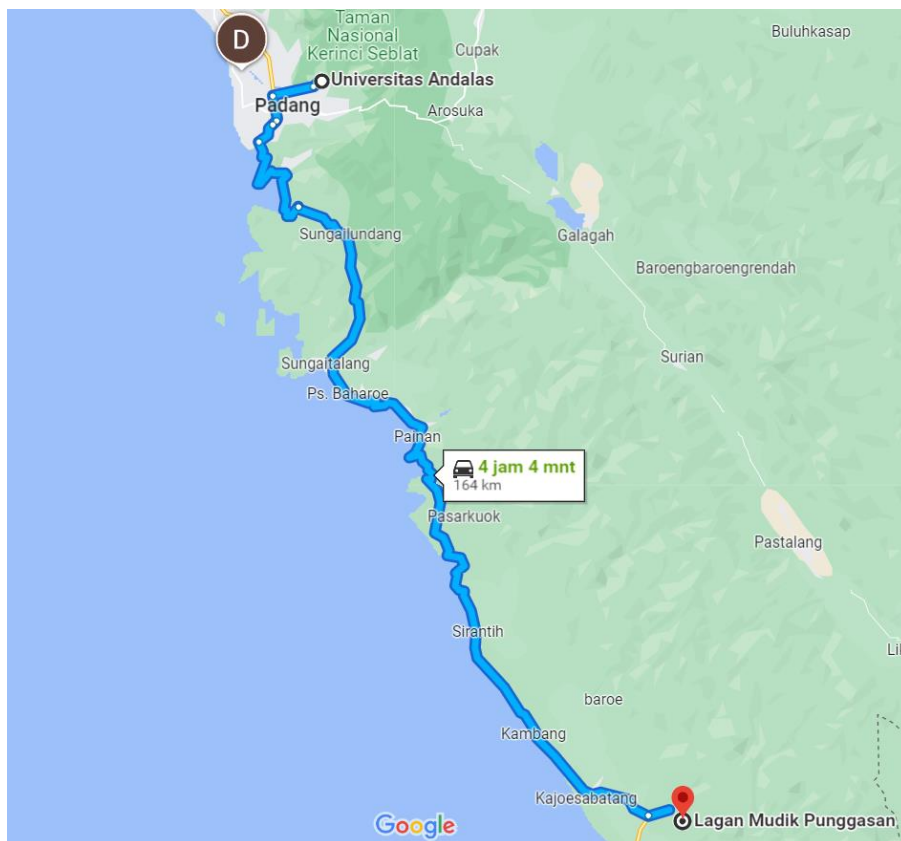
METODE

Kebutuhan penerangan jalan umum sangat dibutuhkan di Nagari Lagan Mudik Punggasan, Kecamatan Linggo Sari Baganti, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Lokasi Nagari memiliki jarak 164 Km dari Kampus Universitas Andalas Limau Manis Padang seperti yang terlihat pada gambar 2. Metode kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan adalah dengan melakukan diskusi dengan perangkat dan Wali Nagari mengenai kebutuhan penerangan jalan di Nagari Lagan Mudik Punggasan. Selanjutnya dilakukan survey ke lokasi untuk memastikan tempat pemasangan lampu PJU otomatis menggunakan tenaga matahari. Berdasarkan informasi yang didapatkan dari masyarakat sekitar, penerangan jalan sangat diperlukan karena jalan merupakan akses

yang banyak dilalui. Kurangnya penerangan di jalan menyebabkan masyarakat takut untuk melalui jalan tersebut.



Gambar 1. Kondisi Nagari Lagan Mudik Punggasan



Gambar 2. Jarak Lokasi Kegiatan dengan Perguruan Tinggi Tim Pengabdi

Lampu penerangan jalan menggunakan lampu LED dengan sumber tenaga listrik berasal dari tenaga matahari menggunakan solar panel. Pengoperasian lampu secara otomatis menggunakan sifat solar panel sebagai transduser yang mengkonversi energi matahari menjadi energi cahaya. Pada Gambar 3 dapat dilihat bentuk lampu penerangan jalan yang digunakan. Bagian depan terdapat lampu LED sebanyak 24 buah yang tersusun secara 4 baris dan 6 kolom. Total daya keseluruhan lampu sebesar 5 watt. Bagian belakang

terdapat solar panel dengan lebar 12 cm dan panjang 18 cm. Daya yang dihasilkan oleh solar panel sebesar 1,8 watt dengan tegangan 6V dan arus 300 mA. Lampu memiliki baterai yang akan menyimpan energi listrik yang dihasilkan solar panel saat siang hari dan menjadi sumber energi listrik untuk lampu saat malam hari. Baterai yang terdapat pada lampu memiliki kapasitas 20.000 mAh dengan tegangan 3,7 V.

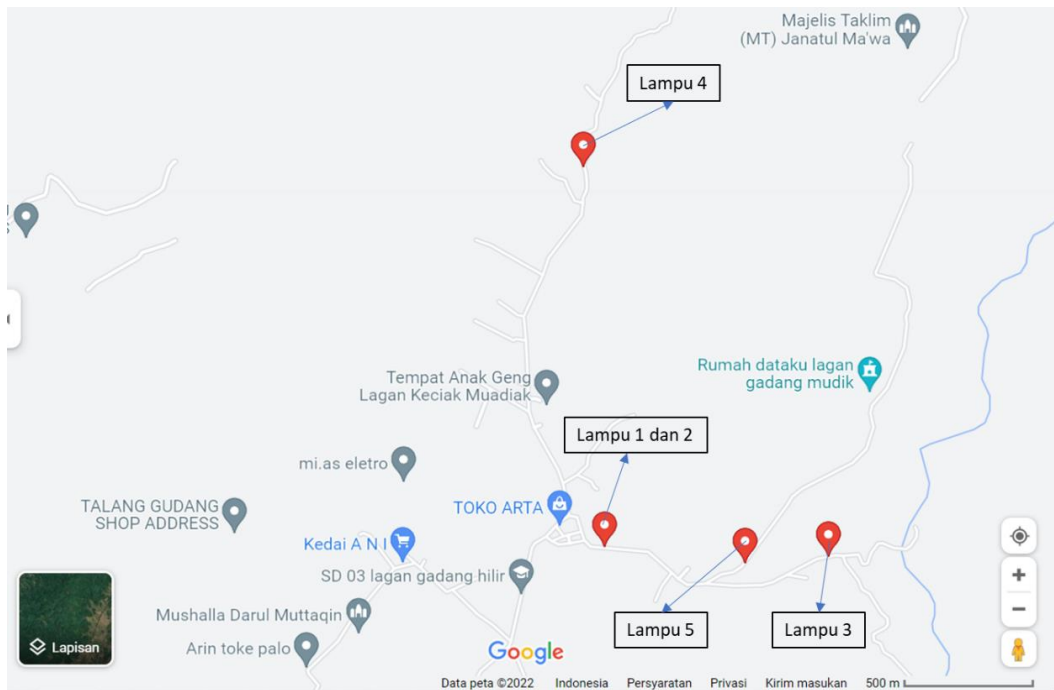


Gambar 3. Lampu PJU dengan Solar Panel

Lampu bekerja secara otomatis, dapat aktif saat gelap dan non-aktif saat terang. Prinsip kerja lampu memanfaatkan kerja solar panel yang menghasilkan energi listrik pada siang hari. Keluaran dari solar panel dihubungkan ke saklar elektronik *normally closed*, maksudnya saklar akan menutup pada kondisi normal. Saklar elektronik pada kondisi normal adalah kondisi saklar saat tidak dialiri listrik. Seluruh sistem menggunakan arus listrik searah, mulai dari solar panel yang melakukan konversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik yang selanjutnya digunakan untuk mengisi daya baterai. Pada malam hari saat saklar menutup sumber energi listrik dari baterai mengalir untuk menghidupkan lampu LED.

Pemasangan lampu PJU otomatis menggunakan tenaga matahari sangat sederhana. Lampu dapat langsung ditempatkan pada tiang yang cukup tinggi untuk mendapatkan area pancaran cahaya yang luas. Namun jika terlalu tinggi intensitas cahaya akan menurun, untuk itu perlu disesuaikan dengan daya lampu yang akan dipasang. Lampu juga dilengkapi dengan batang sepanjang 30 cm yang dihubungkan ke tiang untuk pencahayaan lebih optimal.

Lampu PJU dipasang di 5 lokasi seperti yang terlihat pada Gambar 4. Lokasi pemasangan telah didiskusikan dengan perangkat dan Wali nagari Lagan Mudik Punggasan. Pemilihan lokasi disesuaikan dengan jalan yang belum memiliki penerangan, jalan yang banyak dikases oleh masyarakat dan informasi mengenai resiko terjadinya kecelakaan dan tindak kriminal di jalan tersebut.



Gambar 4. Rencana Lokasi Pemasangan PJU

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penerapan lampu penerangan jalan umum otomatis tenaga matahari di nagari lahan mudik punggasan merupakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat membangun nagari dalam kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mahasiswa Universitas Andalas yang didukung oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Andalas. Pada Gambar 5 dapat dilihat proses pemasangan lampu PJU yang dilakukan di Nagdari Lagan Mudik Punggasan.



Gambar 5. Pemasangan Lampu PJU

Lampu PJU otomatis menggunakan tenaga matahari dipasang pada 5 lokasi di Nagari Lagan Mudik Punggasan. Pemasangan dilakukan oleh Tim KKN Universitas Andalas 2022 dan dibantu oleh masyarakat sekitar. Pemasangan lampu menggunakan tiang yang terbuat dari kayu setinggi 4 meter. Di tempat lain lampu dipasang pada tiang listrik distribusi 20 KV dan tiang selamat datang nagari. Lampu yang telah terpasang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Lampu PJU Terpasang di Nagari Lagan Mudik Punggasan

Berdasarkan spesifikasi lampu PJU diketahui kapasitas baterai yang digunakan adalah 20.000 mAh dengan tegangan sebesar 3,7 V. Total energi yang tersimpan dalam baterai didapatkan sesuai dengan persamaan 1 adalah 74 Wh.

$$E = V \times I \times t$$

Dimana,

E = Energi (Watt-Hour [Wh])

V = Tegangan (Volt [V])

I = Arus Listrik (Ampere [A])

t = Waktu (Hour [h])

Energi baterai digunakan untuk mengaktifkan lampu LED 5 watt. Lama waktu lampu yang dapat diaktifkan menggunakan baterai jika dihitung menggunakan kapasitas energi yang terimpan di baterai adalah 37 jam. Perhitungan tersebut adalah perhitungan ideal yang didapatkan berdasarkan spesifikasi baterai, namun dalam penggunaannya lampu hanya dapat aktif selama 8-9 jam. Selama beroperasi lama waktu lampu aktif juga sangat

bergantung pada besarnya pengisian baterai yang dilakukan oleh solar panel. Ketika cuaca cerah dengan intensitas matahari optimal proses pengisian baterai juga dapat maksimal sehingga waktu aktif lampu juga menjadi maksimal.

KESIMPULAN

Lampu PJU otomatis menggunakan tenaga matahari merupakan solusi untuk penerangan jalan di daerah terpencil. Investasi yang dibutuhkan sedikit lebih besar dibandingkan dengan menggunakan jaringan listrik PLN namun penggunaan energi yang ramah lingkungan memberikan manfaat yang lebih besar. Pemasangan Lampu PJU di Nagari Lagan Mudik Punggasan telah dilakukan dan mendapatkan respon positif dari perangkat nagari dan masyarakat sekitar. Diharapkan program ini dapat dilanjutkan untuk jalan-jalan umum lainnya yang masih belum mendapatkan penerangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini didukung oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Andalas melalui skema Membangun Nagari. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada TIM KKN Universitas Andalas 2022 Nagari Lagan Mudik Punggasan dan donator yang telah berpartisipasi dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian Yulanda, E., Kusnadi, H., Amalia, S., Rohim, S. and Tama, A. 2022. Perbaikan Dan Penerapan Sistem Otomatis Lampu Penerangan Jalan Umum Di Desa Cibeteung. *Amma*, Vol. 1 No. 07, pp. 658–665.
- Damayanti, T.N., Safitri, I. and Maulida, R.G. 2021. Pemanfaatan Energi Terbarukan Untuk Penerangan Jalan Umum Kampung Padamukti Pangalengan Kabupaten Bandung. *Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 4 No. 2, pp. 257–269, doi: 10.31294/jabdimas.v4i2.9720.
- Fahmi Al Gadri, F., Rido, T., Febriani, I., Asian, J. and Mupaat. 2022. Penerangan jalan umum untuk desa margalaksana kecamatan cikakak kabupaten sukabumi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Abdi Putra*, Vol. 2 No. 2, pp. 55–63, doi: 10.52005/abdiputra.v2i1.138.
- Montreano, D., Cholis, N., Sudjasta, B. and Fahrudin. 2020. Pelatihan pembuatan penerangan jalan sederhana berbahan led di cibadak sukabumi jawa barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, Vol. 2 No. 2, pp. 59–64, doi: 10.24853/jpmt.2.2.59-64.
- Saputra, A., Setiawan, J., Carmanto, A., Sanofel, F., Irwansyah, N., Mubarok, H., Hidayattulloh, A., Fahroni, M., Fajrin, R. and Abidin, J. 2021. Program Pengadaan Dan Pemasangan Lampu Penerangan Jalan Umum Di Pondok Sukatani Permai, Kelurahan Sukatani, Kecamatan Rajeg, Kabupaten Tangerang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) - Aphelion*, Vol. 1 No. 2, p. 144, doi: 10.32493/jpka.v1i2.9644.