

Pemasangan Lampu Penerangan Jalan Berbasis Panel Surya Di Dusun Klandungan Kabupaten Malang

Anang Dasa Novfowan¹⁾, Awan Setiawan²⁾, Ruwah Joto³⁾,
Moch. Mieftah⁴⁾, Sukamdi⁵⁾, Rachmat Sutjipto⁶⁾

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang
email: kusumadavid91@gmail.com

Abstract

Street lighting based on solar panels or solar power is an effective innovation that is the result of engineering solar energy which is converted into electrical energy and stored in batteries which will later be used as a power source for street lighting. The advantage of using solar power is that it is not affected when the PLN electricity supply goes out, because the energy used is heat energy from the sun and there is no need to draw electricity from the PLN electricity network. There is still little street lighting in the Klandungan hamlet area and comes from the PLN electricity network, so it can disturb the comfort and safety of road users at night. The background of the people in this area works from afternoon to evening, so street lighting is absolutely necessary when passing through this road. Proper lighting can provide comfort for road users and the surrounding environment.

Keywords : street lighting, solar cells

1. PENDAHULUAN

Dusun Klandungan bertempat Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Berdasarkan observasi di lapangan, lingkungan sekitar dusun Klandungan masih banyak titik yang belum ada penerangan jalan hanya memanfaatkan penerangan rumah warga, terlebih ada jalan yang gelap sekali ketika malam hari karena tidak ada tempat tinggal di titik tersebut, padahal jalan tersebut merupakan jalan utama keluar masuk dusun. Latar belakang aktifitas warga sore hingga malam hari melewati jalan utama ini serta banyaknya keluhan ketika melewati jalan tersebut ketika hari mulai gelap. Keluhan-keluhan tersebut diantaranya aksi pencopetan, asusila orang tak dikenal dan kecelakaan kecil akibat adanya jalan yang berlubang. Pada umumnya, masyarakat tidak mengerti ada alternatif pemasangan lampu penerangan jalan dengan menggunakan tenaga surya (matahari) yang selama ini dengan menarik kabel dari sumber listrik PLN. Alternatif dari sumber daya listrik PLN di ganti dengan penerangan jalan dengan sumber cahaya matahari atau panel surya dan dapat diatur waktu operasinya serta menggunakan lampu LED yang lebih terang.

Untuk mengatasi masalah ini, maka dilakukan pemasangan lampu penerangan jalan dengan sumber daya menggunakan panel surya. Penerangan jalan akan dirancang otomatis waktu menyala dan padamnya, sehingga tidak diperlukan operator untuk mengoperasikannya, dibuat *free manual operation dan*

low maintenance.

Dengan merancang dan memasang penerangan jalan tenaga surya dengan tepat dan benar diharapkan di jalan utama tidak ada lagi kejadian-kejadian yang tidak diinginkan seperti diatas. Selain itu, diberikan informasi praktis dalam mengoperasikan, perawatan serta mengatasi *trouble shoting* sederhana agar lampu tenaga surya lebih tahan lama.

2. KAJIAN LITERATUR

Suatu kecelakaan sering terjadi yang diakibatkan oleh lebih dari satu sebab. Kecelakaan dapat dicegah dengan menghilangkan halhal yang menyebabkan kecelakaan tersebut. Ada dua sebab utama terjadinya suatu kecelakaan. Pertama, tindakan yang tidak aman. Kedua, kondisi kerja yang tidak aman. Orang yang mendapat kecelakaan luka-luka sering kali disebabkan oleh orang lain atau karena tindakannya sendiri yang tidak menunjang keamanan. Berikut beberapa contoh tindakan yang tidak aman, antara lain: a) Memakai peralatan tanpa menerima pelatihan yang tepat b) Memakai alat atau peralatan dengan cara yang salah c) Tanpa memakai perlengkapan alat pelindung, seperti kacamata pengaman, sarung tangan atau pelindung kepala jika pekerjaan tersebut memerlukannya d) Bersendang gurau, tidak konsentrasi, bermain-main dengan teman sekerja atau alat perlengkapan lainnya. e) Sikap tergesa-gesa dalam melakukan pekerjaan dan membawa barang berbahaya di tempat kerja f)

Membuat gangguan atau mencegah orang lain dari pekerjaannya atau mengizinkan orang lain mengambil alih pekerjaannya, padahal orang tersebut belum mengetahui pekerjaan tersebut.

Di sisi lain, kecelakaan sering terjadi akibat kondisi kerja yang tidak aman. Berikut ini beberapa contoh yang menggambarkan kondisi kerja tidak aman, antara lain :tidak ada instruksi tentang metode yang aman, tidak ada atau kurangnya pelatihan si pekerja, memakai pakaian yang tidak cocok untuk mengerjakan tugas pekerjaan tersebut, menderita cacat jasmani, penglihatan kabur, pendengarannya kurang, mempunyai rambut panjang yang mengganggu di dalam melakukan pekerjaan, penerangan ruang yang tidak mendukung.

2.1 Tindakan Menghindari Cara Kerja yang Tidak Aman

Menghindarkan cara kerja yang tidak nyaman merupakan tanggung jawab semua pekerja yang bekerja di ruang kerja. Sebaliknya sikap yang tidak bertanggung jawab merupakan suatu tindakan kebodohan. Sikap yang bodoh menyebabkan bahaya bagi dirinya sendiri maupun orang lain. Oleh karena itu ikutilah instruksi supervisor (pengawas/pimpinan). Pakailah cara-cara kerja yang benar, tenang dan tidak ceroboh dalam segala hal jika akan memulai bekerja.

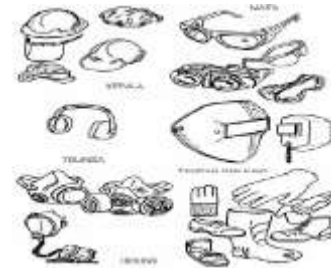
Kerja sama dari semua orang yang terlibat dalam bekerja sangat diperlukan dalam mencegah kondisi yang tidak aman. Kondisi kerja yang aman tidak hanya memiliki alat-alat yang bagus dan mesin yang baru. Kerjasama dari setiap individu tempat kerja merupakan hal yang sangat penting. Menjadikan tempat kerja yang bersih, sehat, tertib, teratur dan rapi merupakan syarat yang sangat menentukan keberhasilan kerja secara maksimal.

2.2 Mencegah Terjadinya Kecelakaan

Tindakan pencegahan terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan adalah hal yang lebih penting dibandingkan dengan mengatasi terjadinya kecelakaan. Kecelakaan dapat dicegah dengan menghindari sebab-sebab yang bisa mengakibatkan terjadinya kecelakaan. Tindakan pencegahan bisa dilakukan dengan cara penuh kehati-hatian dalam melakukan pekerjaan dan ditandai dengan rasa tanggung jawab. Mencegah kondisi kerja yang tidak aman, mengetahui apa yang harus dikerjakan dalam keadaan darurat, maka segera melaporkan segala kejadian, kejanggalkan dan kerusakan peralatan sekecil apapun kepada atasannya. Kerusakan yang kecil atau ringan jika dibiarkan maka semakin lama akan semakin berkembang dan menjadi kesalahan yang serius jika hal tersebut tidak segera diperbaiki.

Pada Gambar 1 diperlihatkan beberapa Alat

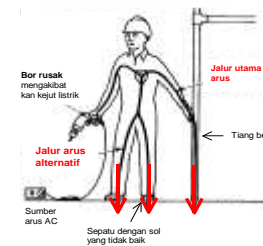
Pelindung Diri (APD) anggota badan, terdiri dari pelindung mata, kepala, telinga, tangan, kaki dan hidung. Penggunaan alat pelindung ini disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang dikerjakan. Sebagai contoh pelindung mata, pakailah kaca mata atau *goggles* untuk melindungi dari sinar yang kuat, loncatan bunga api, loncatan logam panas dan sebagainya.



Gambar 1. Alat Pelindung Diri

2.3 Terjadinya Kejut Listrik dan Akibatnya

Hantaran untuk menyalurkan arus listrik terdiri dari hantaran fase (L) dan netral (N). Apabila orang berdiri di atas tanah, menyentuh fase, maka arus listrik mengalir melalui tubuh manusia ke kaki terus ke tanah (menuju potensial rendah). Lebih jelasnya dapat dibaca pada gambar di bawah.



Gambar 2. Aliran Arus Listrik pada Tubuh Manusia

2.4 Lampu Penerangan Jalan

Lampu penerangan jalan adalah lampu yang digunakan untuk penerangan jalan di malam hari sehingga mempermudah pejalan kaki, pesepeda dan pengendara kendaraan dapat melihat dengan lebih jelas atau medan yang akan dilalui pada malam hari, sehingga dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas, kenyamanan pengguna jalan dan memberikan keamanan dari aksi kriminalitas. Lampu penerangan jalan yang baik adalah suatu unit lengkap yang terdiri dari sumber cahaya (lampu), elemen-elemen optik (pemantul), penyebar, elemen-elemen elektrik, struktur penopang yang terdiri dari lengan penopang vertikal dan pondasi tiang lampu. Dimana penerangan jalan umum biasa dipasang pada bagian kanan dan kiri jalan atau di tengah (median jalan) yang digunakan untuk menerangi jalan maupun lingkungan di sekitar jalan yang diperlukan.

2.5 Penerangan Jalan Umum Berbasis Tenaga

Surya

Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (PJUTS) adalah adalah lampu penerangan jalan yang menggunakan cahaya matahari sebagai sumber energi listriknya. Penerangan jalan umum tenaga surya merupakan sebuah alternatif penghematan energi. Penerangan jalan umum tenaga surya ini murah dan hemat karena menggunakan energi yang berasal dari cahaya matahari yang tak terbatas jumlahnya. Penerangan jalan umum tenaga surya panel sel surya yang berfungsi sebagai penerima cahaya matahari kemudian mengubahnya menjadi energi listrik melalui proses *photovoltaic*. Lampu dapat bekerja secara otomatis dengan menyala di malam hari dan padam di pagi hari dengan perawatan yang mudah dan murah. Penerangan jalan umum tenaga surya terdiri dari beberapa komponen, yaitu sel panel surya, lampu LED, tiang lampu dan box baterai.



Gambar 3. Lampu Penerangan Jalan Tenaga Surya

Sumber energi penerangan jalu umum tenaga surya adalah cahaya matahari yang kemudian cahaya diserap oleh panel sel surya. Panel sel surya mengkonversi cahaya matahari untuk menjadi arus DC yang selanjutnya disimpan dalam baterai. Sebelum disimpan dalam baterai terdapat alat yang berfungsi sebagai pengatur lalu lintas aliran energi, alat ini mengatur sistem yang bekerja pada penerangan jalan umum tenaga surya yang disebut *controller*. Pada *controller* diberikan *timer* kapan lampu harus menyala dan kapan lampu harus mati, selain itu di dalamnya terdapat alat yang bernama *Battery Management System (BMS)* untuk *cut off* dan *discharge* pada baterai.

2.6 Kelebihan Penerangan Jalan Umum Berbasis Tenaga Surya (PJUTS)

Kelebihan PJUTS, diantaranya

- Lampu penerangan jalan umum tenaga surya (PJUTS) bersifat mandiri, tidak memerlukan jaringan listrik PLN.
- Tidak adanya biaya instalasi penarikan kabel jaringan layang atau pun bawah tanah yang memakan waktu lama serta biaya bahan baku yang mahal.
- PJUTS bekerja dengan fitur Photovoltaic, otomatis ON (menyala) pada malam hari dan OFF (padam) pada siang hari yang terintegrasi dalam perangkat solar charge controller/battery control unit.

d. PJUTS bekerja dengan arus DC tegangan rendah sehingga lebih aman, berbeda dengan PJU jaringan yang bekerja dengan arus AC tegangan tinggi 220V yang dapat berbahaya sengatan listrik apabila terjadi kebocoran instalasi kabel jaringan terutama pada daerah yang rawan banjir.

e. PJUTS menggunakan lampu hemat energi (LHE) berbasis teknologi LED yang terus berkembang dengan tingkat lumen dan efisiensi yang semakin baik.

f. PJUTS dapat dipindah

2.7 MCB (Mini Circuit Breaker)

MCB (Miniature Circuit Breaker) atau pemutus tenaga berfungsi untuk memutuskan suatu rangkaian apabila ada arus yang mengalir dalam rangkaian atau beban listrik yang melebihi kemampuan. Misalnya adanya konsleting dan lainnya. Pemutus tenaga ini ada yang untuk satu phase dan ada yang untuk 3 phase. Untuk 3 phase terdiri dari tiga buah pemutus tenaga 1 phase yang disusun menjadi satu kesatuan. Pemutus tenaga mempunyai 2 posisi, saat menghubungkan maka antara terminal masukan dan terminal keluaran MCB akan kontak.

Adapun cara menyentuh bagian putih dari MCB :

a. Apabila tidak panas,

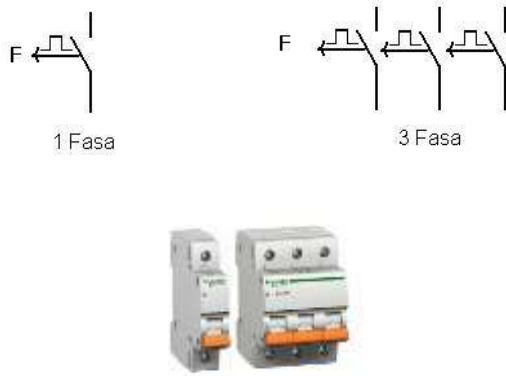
Kemungkinan ada bagian instalasi yang terjadi hubung singkat, biasanya bila instalasi yang terjadi hubung singkat tersebut telah di perbaiki, MCB langsung dapat dinyalakan. Jika sesudah beberapa menit MCB tersebut tetap tidak bisa dinyalakan kembali, artinya MCB tersebut sudah rusak

b. Apabila panas,

Itu menandakan MCB mengalami kelebihan beban dalam waktu yang cukup lama, tunggu beberapa menit baru menyalakan MCB tersebut.

Dengan memasang MCB, gangguan karena hubung singkat maka beban lebih pada rangkaian akan dapat dicegah. Secara umum fungsi MCB antara lain :

- Membatasi Penggunaan daya Listrik
- Mematikan listrik secara otomatis apabila terjadi hubungan singkat
- Mengamankan Instalasi Listrik baik penerangan maupun instalasi tenaga
- Membagi daya pada instalasi rumah menjadi beberapa bagian, sehingga lebih mudah untuk mendeteksi kerusakan instalasi listrik



Gambar 4. MCB

2.8 Terminasi / Penyambungan

Ada banyak sistem penyambungan yang dapat kita kenal dan ini semua tergantung daripada media yang akan dikerjakan /disambung Terminasi/ penyambungan sangat erat kaitannya dengan keselamatan kerja suatu instalasi, karena suatu instalasi dapat dikatakan baik dan aman ialah apabila dapat mengurangi resiko penyambungan yang sedikit mungkin.

a. Kotak kotak hubung/kotak tarik

Penyambungan yang biasa dilakukan adalah dengan cara

- ⇒ sambungan ekor babi (pig tail) dan las dop
- ⇒ sambungan dengan terminal strip
- ⇒ sambungan dengan terminal yang ada

b. Saklar

Penyambungan yang biasa dilakukan adalah dengan cara

- ⇒ sambungan dengan jepit dan baut
- ⇒ sambungan mata itik dan baut
- ⇒ sambungan tusuk dan jepit

c. Kotak Kontak

Penyambungan yang biasa dilakukan adalah dengan cara

- ⇒ sambungan dengan jepit dan baut
- ⇒ sambungan mata itik dan baut
- ⇒ sambungan tusuk dan jepit

d. Kotak Sekering

Penyambungan yang biasa dilakukan adalah dengan cara sambungan mata itik dan baut.

Keseluruhan sistem terminasi/penyambungan yang terdapat di atas hendaknya dilakukan dengan benar dan kuat/kencang. Apabila sistem terminasi tidak dilakukan dengan benar maka akan mengakibatkan terjadinya panas pada titik sambung itu, karena bunga api yang ditimbulkan. Panas yang ditimbulkan oleh bunga api pada satu titik sambungan adalah kehilangan daya/watt pada suatu instalasi listrik di tempat itu. Dan untuk menghindari hal itu hendaknya titik sambung ditekan sekecil mungkin.

3. METODE

Kegiatan ini dilaksanakan di Dusun Klandungan Kabupaten Malang.

3.1 Metode Pelaksanaan Kegiatan

Untuk menentukan metode pemasangan maka terlebih dahulu mengetahui kondisi dan keadaan di masyarakat dusun Klandungan. Setelah itu kami dapat menentukan daerah mana yang akan dilakukan pemasangan, serta berkonsultasi dengan ketua RT dan warga setempat, yang akhirnya ditemukan lokasi yang tepat, yaitu di jalan utama keluar masuk dusun. Oleh karena itu, metode yang tepat adalah langsung praktek (langsung perancangan dan pemasangan di lokasi).

Kegiatan pemasangan dilaksanakan dengan metode langsung praktek, yaitu:

- a. Perancangan penerangan jalan tenaga surya,
- b. Pemasangan penerangan jalan tenaga surya,
- c. Pemberian informasi praktis tentang pengoperasian, perawatan serta mengatasi *trouble shooting* ringan..

Metode ini dipilih karena riil langsung di lapangan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pemasangan yang dilaksanakan beberapa hari, didapatkan hasil yang telah dicapai, diantaranya:

a. Bagi warga :

- ⇒ dengan adanya penerangan jalan tenaga surya hampir tidak ada lagi kecelakaan-kecelakaan kecil dan kegiatan asusila bukan warga akibat tidak adanya penerangan jalan. Penerangan tenaga surya lebih efektif, efisien dari segi instalasi listriknya dan tidak membutuhkan sumber listrik konvensional. Pemberian informasi praktis dalam mengoperasikan, perawatan serta mengatasi *trouble shooting* sederhana agar lampu tenaga surya lebih tahan lama, juga memberikan pengetahuan bagi warga.



Gambar 5. Tiang Penyangga



Gambar 6. Lampu PJU



Gambar 7. Pemasangan & Pengawatan Panel Surya



Gambar 8. PJUTS

b. Bagi pelaksana :

⇒ menambah wawasan dan pengalaman dalam berkontribusi di masyarakat agar bermanfaat demi kepentingan bersama.

5. SIMPULAN

Setelah selesai melakukan kegiatan tersebut, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Adanya penerangan jalan tenaga surya hampir tidak ada lagi kecelakaan-kecelakaan kecil dan kegiatan asusila bukan warga akibat tidak adanya penerangan jalan.
- b. Penerangan tenaga surya lebih efektif, efisien dari segi instalasi listriknya dan tidak membutuhkan sumber listrik konvensional. Pemberian informasi praktis dalam mengoperasikan, perawatan serta mengatasi *trouble shooting* sederhana agar lampu tenaga surya lebih tahan lama, juga memberikan pengetahuan bagi warga.

6. DAFTAR REFERENSI

[1] Azriyenni, Hamzah, A., Murdiya, F., Suwitno dan Aldy, P., 2021, Pemasangan Panel Solar untuk Penerangan Lampu Petani Serai Wangi di Desa Siabu, Salo, Kampar. *Dinamisia* 5 (1), 70-76

- [2] Putri, Tri Wahyu Oktaviana. 2019. Pemanfaatan Energi Surya untuk Penerangan Jalan & Fasilitas Umum di Desa Sukarame Kab. Lebak Banten. : *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, 1 (2), 128-236
- [3] Sampah Berkah Abadi Kelurahan Limbungan; *Dinamisia* 6 (1), 196-202 Widayana, G. 2012. Pemanfaatan Energi Surya. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 9 (1), 37-46
- [4] Manan, Saiful. 2009. Energi Matahari, Sumber Energi Alternatif Yang Efisien, Handal dan Ramah Lingkungan di Indonesia. *Gema Teknologi*
- [5] Heri S., & Ruwah J.. 2012. Job Sheet Bengkel Listrik II. *Politknik Negeri Malang*.
- [6] Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL2000)*. Jakarta.
- [7] PEDC. 1984. *Electrical Design*. Bandung
- [8] Jatmiko Tutuk. *Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik*. SMK Ibrahimy Panji, Situbondo.
- [9] Harten, P.Van, & E.Setiawan. 1978. *Instalasi Listrik Arus Kuat 1*. Nedherland.
- [10] Harten, P.Van, & E.Setiawan. 1978. *Instalasi Listrik Arus Kuat 2*. Nedherland.