

Studi Eksperimen Solar Warning Led (WL) Dengan Kapasitas Daya 20 Watt Peak (WP)

Mochamad Choifin^{a*}, Slamet Priyono^a

^aUniversitas Maarif Hasyim Latif, Jl. Raya Ngelom Megare No.30, Ngelom, Kec. Taman, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur

*E-mail: Mochamad_choifin@dosen.umaha.ac.id

Tentang naskah:

-diterima, 10 Juni 2023
-direview, 15 Juni 2023
-diterbitkan, 30 Juni 2023

Kata kunci:
Perancangan, Warning LED,
Panel Surya, Arus dan
Tegangan

Intisari

Pada masa sekarang ini panel surya adalah salah satu teknologi yang populer dan terus berkembang, khususnya di dalam penerapan peralatan tanda peringatan yang dipasang di persimpangan jalan. Sistem Lampu Peringatan (*Warning Led*) menggunakan Tenaga Surya terdiri atas modul *Photovoltaic (Solar Cell/Panel Surya)* dengan kapasitas daya 20 Watt Peak (WP) yang akan mengkonversikan cahaya matahari menjadi tenaga listrik. Maka *Eksperimen Solar Warning Led (WL)* dengan kapasitas daya 20 WP merupakan salah satu alternatif menggunakan energi matahari. Berdasarkan hasil penelitian *studi eksperimen solar cell warning Led* menggunakan kapasitas daya 20 WP dapat disimpulkan tegangan tertinggi yang didapat jika menggunakan tenaga listrik dari panel surya sebesar 18,1 V dengan arus ampere yang dihasilkan sebesar 3,63 A dan waktu yang digunakan dalam menyalakan *warning Led* dapat menyala pada malam hari adalah 12 jam dengan daya lampu yang bisa menyala jika dihubungkan dengan aki adalah 0,23 W setiap 1 jam. Maka daya yang dibutuhkan untuk menyalakan lampu *warning Led* selama 12 jam adalah 2,76 W. Setelah itu untuk menyalakan lampu *warning Led* pada pagi sampai sore hari maka panel surya akan kembali menyerap energi dari sinar matahari merubahnya menjadi energi listrik.

Abstract

At present, solar panels are one of the most popular and growing technologies, especially in the application of warning signs installed at road junctions. The warning light system (Warning Led) uses solar energy consisting of a photovoltaic module (solar cell/solar panel) with a power capacity of 20 Watt Peak (WP) which will convert sunlight into electricity. So the Solar Warning Led (WL) experiment with a power capacity of 20 WP is an alternative to using solar energy. Based on the results of the experimental study of the solar cell Warning Led using a power capacity of 20 WP, it can be concluded that the highest voltage obtained when using electricity from a solar panel is 18.1 V with the resulting amperage of 3.63 A and the time used to turn on the warning Led can be lit at night is 12 hours with the power of the lamp that can be lit if it is connected to the battery is 0.23 W every 1 hour. Then the power required to turn on the Led warning light for 12 hours is 2.76 W. After that, to turn on the Led warning light from morning to evening, the solar panel will again absorb energy from sunlight and turn it into electrical energy.

Keywords:
Design, Warning LED, Solar
Panel, Current and Voltage

1. Pendahuluan

Sistem Lampu Peringatan (*Warning Led*) menggunakan Tenaga Surya terdiri atas modul *Photovoltaic (Solar Cell/Panel Surya)* dengan kapasitas 20 WP yang akan mengkonversikan cahaya matahari menjadi tenaga listrik. Energi ini akan disimpan pada suatu baterai sepanjang hari siang. Pada malam hari digunakan untuk menghidupkan lampu. Dengan sistem kontrol pengisian baterai (*Solar Charge Controller*), sistem akan bekerja untuk menyalakan dan menghidupkan lampu. Penggunaan sumber energi yang terbarukan tergantung dari potensi sumber energi yang tersedia di lokasi dimana lampu peringatan diimplementasikan di area jalan-jalan yang membahayakan sebagai sinyal peringatan

kepada para pengendara di jalan raya. Warning led yang menggunakan panel surya (*solar cell*) sangat dibutuhkan sehingga pengguna tidak lagi perlu repot untuk menghidupkan dan mematikan sebuah alat elektronik yang ada, cukup menggunakan panel surya (*solar cell*) dan mengatur operasi kerja yang diinginkan maka dengan mudah sebuah peralatan elektronik dapat dikendalikan.

2. Kerangka Teori

2.1 Panel Surya

Sel Surya atau *Solar Cell* adalah suatu perangkat atau komponen yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip efek *photovoltaic*. Yang dimaksud dengan

efek *photo voltaic* adalah suatu fenomena di mana munculnya tegangan listrik karena adanya hubungan atau kontak dua elektroda yang dihubungkan dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energy cahaya. Oleh karena itu surya atau *solar cell* sering disebut juga dengan Sel *Photovoltaic* (PV).

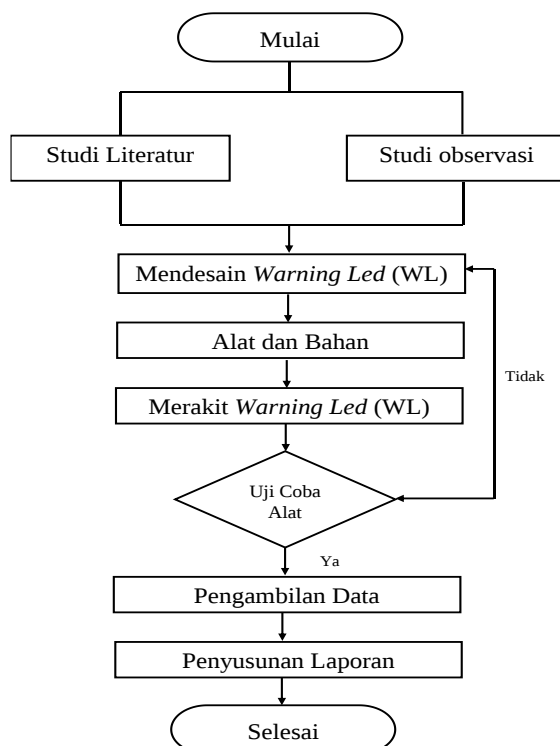
2.2 Baterai

Baterai adalah alat yang terdiri dari dua elektrokimia yang mengubah energi kimia yang tersimpan di dalamnya menjadi energi listrik. Setiap baterai terdiri dari terminal positif dan terminal negatif serta elektrolit sebagai penghantar. Baterai terdiri dari dua jenis utama yaitu : baterei primer (sekali pakai) dan baterei sekunder (dapat diisi ulang).

3. Metodologi

3.1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dimulai dari pengamatan langsung *solar warning led* (WL) dengan kapasitas 20 Watt Peak (WP) di rumah yang berlokasi di Jalan Sawo 2 no 34, serta menganalisis *solar warning led* (WL) dengan kapasitas 20 Watt Peak (WP) berdasarkan literatur yang memiliki relevansi dengan permasalahan yang akan dihadapi.baik data sebagai acuan analisis diagram alir penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3.2 Mendisain Warning Led (WL)



Gambar 2. Rangkaian Warning Led

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini seperti diuraikan berikut ini.

Bahan terdiri dari:

1. Panel Surya
2. Solar Charge Controller
3. Baterai atau Aki
4. Kabel
5. Warning Led

Alat terdiri dari:

1. Avometer
2. Tang Kombinasi
3. Obeng Plus

Penelitian ini dilakukan di rumah yang berlokasi di Jalan Sawo 2 no 34 RT 14 RW 02 Geluran Sepanjang Taman Sidoarjo

3.3 Merakit Solar Warning Led (WL)

Langkah-langkah merakit Solar Warning Led (WL) kapasitas 20 Watt Peak (WP):

- 1) Proses pemasangan kabel 2x0.75mm ke Solar charge controller.



Gambar 3. Pemasangan Kabel ke Solar Charge Controller

- 2) Pemasangan kabel 2x0.75 mm dari solar charge controller ke Aki 12 V.
- 3) Pemasangan kabel dari solar cell ke solar charger controller.

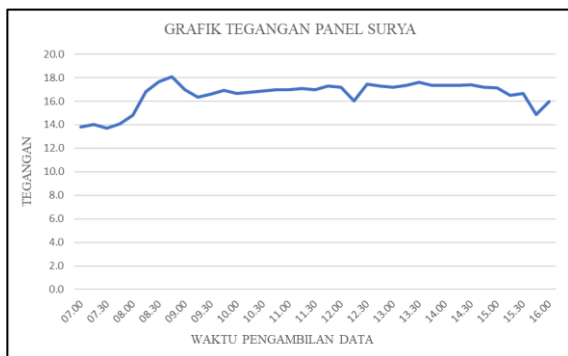
- 4) Terakhir pemasangan kabel lampu warning Led ke Solar charge controller.

3.4 Pembahasan Sistem Secara Keseluruhan Yang Telah Dirancang

Untuk mengetahui hasil dari alat ini, akan dilakukan pengujian selama 3 hari menggunakan panel surya jenis mono inscom dengan posisi panel surya diletakkan di atas rumah agar memaksimalkan sinar matahari yang diserap oleh sel surya sehingga pengukuran lebih akurat dan diharapkan mampu memberi gambaran sesuai kenyataan yang ada di lapangan.

4. Hasil dan Pembahasan

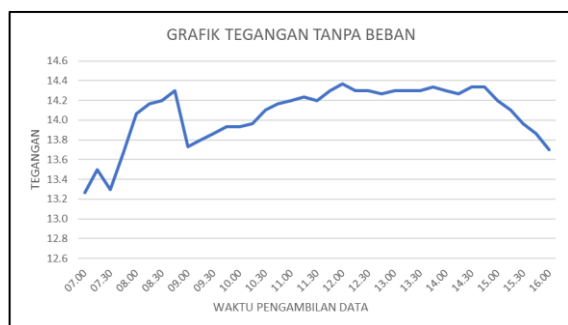
4.1 Pengukuran Tegangan Panel Surya



Gambar 4. Grafik Tegangan Pada Panel Surya

Grafik diatas adalah grafik pengisian tegangan pada panel surya dengan cuaca yang tidak menentu selama 3 hari dengan di lakukan pengukuran setiap setengah jam sekali. Grafik diatas menunjukkan adanya pengisian tegangan panel surya tertinggi saat cuaca cerah terjadi pada pukul 13.30 WIB dengan pengisian tegangan panel surya sebesar 17,6 volt dan terendah pada pukul 07.00 WIB dengan pengisian tegangan sebesar 13,8 volt.

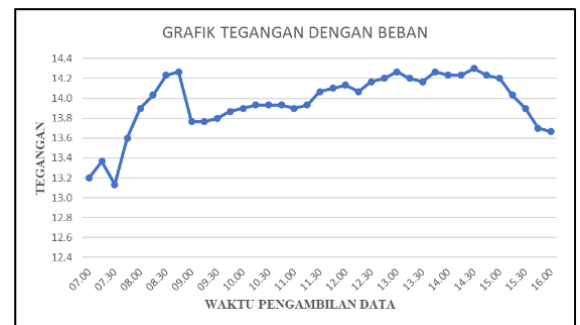
4.2 Pengukuran Tegangan Tanpa Beban Pada Aki



Gambar 5. Grafik Tegangan Tanpa Beban

Grafik diatas adalah grafik pengisian tegangan tanpa beban pada cuaca yang tidak menentu selama 3 hari dengan di ukur setiap setengah jam sekali. Grafik diatas menunjukkan tegangan tanpa beban tertinggi saat cuaca cerah terjadi pada jam 12.00 WIB dengan tegangan panel surya sebesar 14.4 volt dan terendah pada pukul 07.00 WIB dengan tegangan sebesar 13.3 volt.

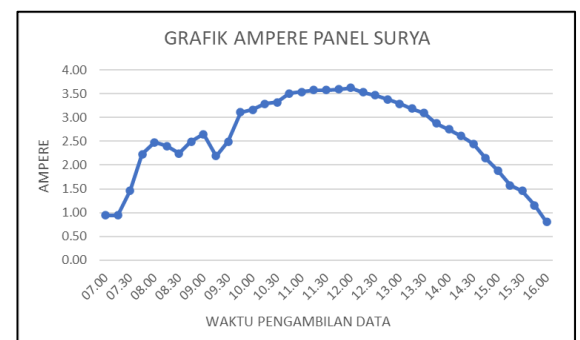
4.3 Pengukuran Tegangan Dengan Beban Pada Aki



Gambar 6. Tegangan Dengan Beban

Grafik diatas adalah grafik pengisian tegangan dengan beban pada cuaca yang tidak menentu selama 3 hari dengan di ukur setiap setengah jam sekali. Grafik diatas menunjukkan tegangan dengan beban tertinggi saat cuaca cerah terjadi pada jam 08.45, 13.00, 13.45, 14.30 WIB dengan tegangan panel surya sebesar 14,3 volt dan terendah pada pukul 07.30 WIB dengan tegangan sebesar 13,1 volt.

4.4 Pengukuran Data Ampere Pada Panel Surya

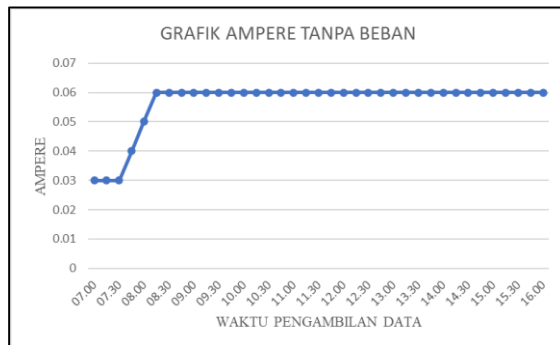


Gambar 7. Grafik Data Ampere Pada Panel Surya

Grafik diatas adalah grafik pengisian arus tanpa beban pada cuaca yang tidak menentu selama 3 hari dengan di ukur setiap setengah jam sekali. Grafik diatas adanya pengisian menunjukkan adanya arus tertinggi saat cuaca cerah terjadi pada pukul

12.00 WIB dengan pengisian arus yang sebesar 3.63A dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan pengisian arus sebesar 0,8A.

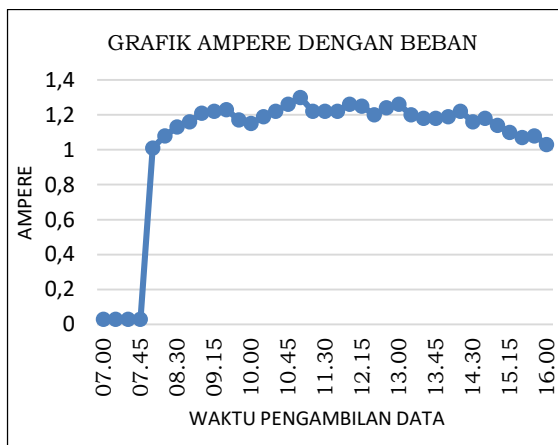
4.5 Pengukuran Data Ampere Tanpa Beban Pada Aki



Grafik 8. Ampere Tanpa Beban

Grafik diatas adalah grafik pengisian arus tanpa beban pada cuaca yang tidak menentu selama 3 hari dengan di ukur setiap setengah jam sekali. Grafik diatas menunjukkan arus tertinggi saat cuaca cerah terjadi pada jam 08.15-16.00 WIB dengan arus yang stabil sebesar 0,6A dan terendah pada pukul 07.00-07.30 WIB dengan arus sebesar 0.3A.

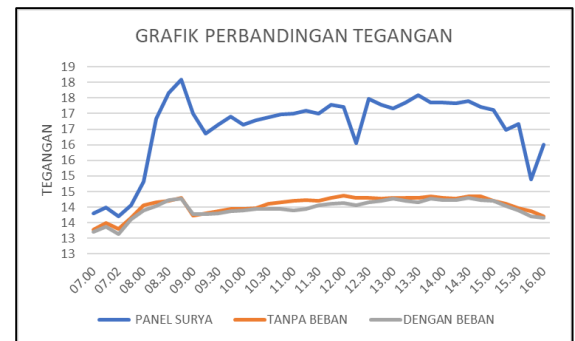
4.6 Pengukuran Data Ampere Dengan Beban



Grafik 4.6 Ampere Dengan Beban

Grafik diatas adalah grafik pengisian arus dengan beban pada cuaca yang tidak menentu selama 3 hari dengan di ukur setiap setengah jam sekali. Grafik diatas menunjukkan arus tertinggi saat cuaca cerah terjadi pada jam 11.00 WIB dengan arus tertinggi sebesar 1,30A dan terendah pada pukul 07.00-07.45 WIB dengan arus sebesar 0,3A.

4.7 Perbandingan Tegangan Panel Surya, Tanpa Beban Dan Dengan Beban



Grafik 4.7 Perbandingan Tegangan

Pada gambar grafik diatas perbandingan pengukuran tegangan yang dilakukan selama 3 hari setiap setengah jam sekali. Garis biru menunjukkan rata-rata tegangan pada panel surya tertinggi sebesar 18.4V. Garis oren menunjukkan tegangan tidak ada beban rata-rata tegangan tertinggi sebesar 14.3V. garis abu-abu menunjukkan rata-rata tegangan dengan beban (warning led) tertinggi sebesar 14.3V. Data yang diambil real dan actual sesuai kondisi cuaca yang tidak menentu sehingga sinar matahari yang diterima oleh sel surya tidak stabil mengakibatkan data pengukuran juga berubah-ubah.

5. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

- 1) Perancangan alat solar cell warning led dengan kapasitas daya 20wp dibutuhkan beberapa komponen seperti panel surya solar charge controller, aki/baterai dan juga beban lampu warning led. Dimana panel surya mengubah energi matahari menjadi listrik DC kemudian masuk ke solar charger controller untuk mengisi Aki/baterai. Setelah energi listrik tersimpan di aki. Pada malam hari energi tersebut digunakan untuk menyalakan lampu warning led.
- 2) Pemanfaatan pemasangan warning led ini dapat membantu mendukung terciptanya ketertiban serta keselamatan dalam berlalu lintas. Terutama di jalur dimana kondisi lalu lintas yang padat kendaraan serta rawan terjadinya kecelakaan lalu lintas.
- 3) Hasil perhitungan arus dan tegangan yang masuk ke aki dari solar cell dan berapa lama warning led (WL) dapat menyala pada malam hari dapat disimpulkan tegangan tertinggi yang didapat jika menggunakan tenaga listrik dari panel surya sebesar 18.1V dengan

arus ampere yang dihasilkan sebesar 3.63A dan waktu yang digunakan dalam menyalakan Warning Led dapat menyala pada malam hari adalah 12 jam dengan daya lampu yang bisa menyala jika dihubungkan dengan aki adalah 0,23 Watt setiap 1 jam. Maka daya yang dibutuhkan warning led dapat menyala pada malam hari selama 12 jam adalah 2,76 Watt.

Daftar Pustaka

- Arifin, A. (2021) *Jenis-jenis Panel Surya*. Tersedia di: <https://www.carailmu.com/2021/05/jenis-jenis-panel-surya.html>. (Diakses: 22 Mei 2021)
- Hutasuhut, S., Lhokseumawe, P.N., Pengantar, K., Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetyo, A. B., & Andespa, R. (2020). Tugas Akhir Tugas Akhir. Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201, 2(1), 41-49.
- Lestariningsih, W., & Choifin, M. (2020) 'Rancang Bangun Inverter Berbasis Mikrokontroler Stm32F303 Vet6 Discovery Pada Turbin Angin Tipe Horizontal Axis', *Jurnal Teknologi Terapan: G-Tech*, 3 (1), 183-187. doi: 10.33379/gtech.v3i1.359
- Hidayat, M., Ismail, A.T. (2020). *Perancangan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (Solar Cell) Untuk Alternatif Penerangan Kampus Universitas Muhammadiyah Makassar*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Makassar.