



DESAIN PEMANFAATAN SEL SURYA SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF BAHAN BAKAR SOLAR PADA PERAHU WISATA DI PANTAI LOVINA BALI

*Apriansyah¹⁾ dan Ni Wayan Elmy Diahutari²⁾

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat

*apriansyah@yahoo.com

Abstrak

Pantai Lovina yang terletak di Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali banyak menarik perhatian wisatawan karena menyuguhkan atraksi lumba-lumba liar di tengah laut. Lumba-lumba di Pantai Lovina telah dilindungi oleh peraturan pemerintah setempat, sehingga tidak ada yang boleh menangkap atau menjualnya. Untuk dapat menyaksikan atraksi lumba-lumba di tengah laut, wisatawan harus menyewa perahu yang telah disediakan oleh pihak pengelola. Perahu yang berlayar menggunakan bahan bakar solar yang harganya terbilang cukup mahal. Kondisi tersebut melatarbelakangi penulisan artikel ini. Kami mengembangkan solar cell atau sel surya sebagai energi alternatif bahan bakar untuk penggerak perahu. Solar cell adalah suatu perangkat atau komponen yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip efek Photovoltaic. Efek Photovoltaic adalah suatu fenomena dimana munculnya tegangan listrik karena adanya hubungan atau kontak dua elektroda yang dihubungkan dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energi cahaya. Energi listrik yang merupakan hasil pengolahan disimpan di dalam baterai yang akan digunakan ketika berlayar. Keunggulan dari solar cell adalah ramah lingkungan dan sama sekali tidak menimbulkan polusi, serta solar cell merupakan sumber energi yang menjanjikan mengingat sifatnya yang berkelanjutan (renewable) serta jumlahnya yang sangat melimpah.

Kata Kunci: Perahu, Bahan Bakar Solar, Sel Surya.

Abstract

Lovina Beach, which is located in Buleleng Regency, Bali Province, is very attractive to tourists because it presents the attraction of wild dolphins in the middle of the sea. The dolphins on Lovina Beach are protected by local government regulations, so no one is allowed to catch or sell them. To be able to watch dolphin attractions in the middle of the sea, tourists must rent a boat that has been provided by the manager. Boats that sail using diesel fuel are quite expensive. These conditions are the background to serve this article. We develop solar cells as an alternative energy fuel for boat propulsion. The solar cell is a device or component that can convert sunlight energy into electrical energy using the Photovoltaic effect principle. The photovoltaic effect is an earthquake phenomenon where the voltage is due to the contact or contact of two electrodes that are served with a solid or liquid system when receiving light energy. The electrical energy that is processed is stored in the battery which will be used while sailing. The advantage of solar cells is that they are environmentally friendly and do not cause pollution at all, and solar cells are a source of energy considering their sustainable nature and abundant instructions.

Keyword: Boat, Diesel Fuel, Solar Cells.

1. PENDAHULUAN

Pantai Lovina adalah obyek wisata di pesisir Bali Utara, sekitar 10 km ke arah barat Kota Singaraja Kabupaten Buleleng, Bali. Pantai masih alami dan memiliki pasir hitam serta menjadi salah satu tempat yang wisata yang diminati di daerah Bali Utara karena aktraksi lumba-lumbanya. Untuk dapat menikmati pertunjukan lumba-



lumba tersebut, wisatawan harus menaiki perahu ke tengah laut pada pagi hari tepatnya saat fajar. Pemandangan pantai Lovina dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Aktraksi lumba-lumaba [1].

Perahu yang digunakan telah disediakan oleh badan pengelola tempat wisata. Pada umumnya perahu ini terbuat dari kayu yang beroperasi pada pagi hari sebelum matahari terbit karena lumba-lumba hanya muncul ketika fajar. Hal ini menyebabkan perahu tersebut harus menyimpan energi matahari pada siang hari untuk digunakan ketika fajar. Solar umumnya sebagai bahan bakar perahu tersebut yang mahal. Untuk mendukung energi ramah lingkungan yang murah, solusi bahan bakar alternatif untuk menggantikan solar tersebut yaitu sel surya yang diubah menjadi energi listrik.



Gambar 2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) [2].

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka berbagai penelitian sebelumnya. *Main dimension* perahu yang digunakan adalah perahu yang telah berlayar di perairan Pekalongan. Jenis kegiatan yang dilakukan adalah studi literatur. Dalam studi literatur ini penulis mengumpulkan data dengan cara mencari buku, jurnal atau tugas akhir yang berkaitan dengan topik yang dibahas yaitu teknologi kelautan lebih khususnya pemanfaatan energi surya menjadi energi listrik sebagai solusi alternatif bahan bakar solar pada perahu wisata. Metode studi literatur dilakukan dengan cara menarik gagasan utama dari setiap referensi yang dibaca dan disimpulkan berdasarkan data yang ingin diperoleh.



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Pada umumnya penggunaan motor diesel sebagai motor penggerak utama, bahan bakar yang digunakan pada motor diesel berupa bahan bakar berat yang di sebut dengan HFO (*Heavy Fuel Oil*) yang merupakan minyak residu dari hasil pengolahan minyak bumi, bahan bakar ini memiliki viskositas yang tinggi dibandingkan bahan bakar yang lainnya sehingga menghasilkan sisa pembakaran yang akan mencemari udara [3].

Oleh karena itu, perahu ini akan dimodifikasi dengan menambahkan panel surya. Perahu wisata ini menggunakan energi matahari sebagai bahan bakar utama yang dihubungkan dengan panel surya untuk menangkap energi panas matahari. Energi yang tertangkap disimpan di aki atau baterai sebagai cadangan energi untuk menggerakkan motor DC sehingga perahu listrik dapat bergerak dengan stabil. Aki atau baterai yang digunakan sebagai media penyimpanan energi yang dihasilkan oleh panel surya dan akan diatur tegangannya melalui Solar Charge Controller dan juga sebagai saklar yang tersambung ke dinamo atau motor DC sebagai mesin perahu jadi sangat mudah dalam pengoperasiannya.

Energi merupakan kebutuhan pokok bagi kegiatan sehari-hari. Penggunaan energi harus secara bijak, terencana, serta pengaturan yang lebih baik. Pemanfaatan energi matahari sebagai energi alternatif semakin banyak diminati. Mengingat semakin menipisnya sumber energi yang bersal dari bumi seperti minyak bumi dan batubara. Pemilihan energi matahari sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar solar pada perahu adalah karena energi matahari tidak pernah habis, Indonesia terletak di daerah katulistiwa yang sepanjang tahun selalu mendapatkan sinar matahari. Energi surya adalah energi yang tidak menimbulkan polusi atau ramah lingkungan dan bersifat kontinyu. Semua itu merupakan kelebihan dari energi matahari yang dijadikan alasan utama dalam pengembangan dan pemanfaatan energi surya.

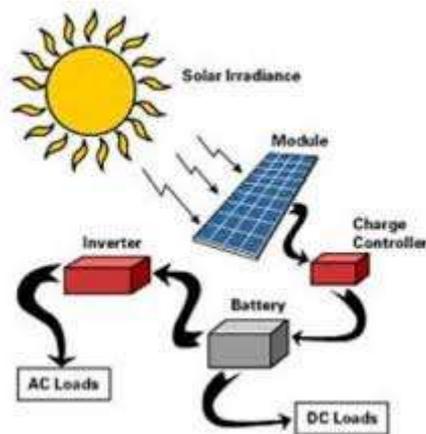
Pembangkit listrik tenaga surya adalah pembangkit listrik yang mengubah energi surya (cahaya) menjadi energi listrik. Pembangkitan listrik bisa dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung menggunakan fotovoltaik dan secara tidak langsung dengan pemusatan energi surya. Fotovoltaik mengubah secara langsung energi cahaya menjadi energi listrik menggunakan efek foto listrik. Pemusatan energi surya menggunakan sistem lensa atau cermin dikombinasikan dengan sistem pelacak untuk memfokuskan energi matahari ke satu titik untuk menggerakkan mesin kalor (panas) seperti mesin stirling atau lainnya. Indonesia memiliki karunia sinar matahari yang hampir sepanjang tahun ada karena Indonesia terletak di wilayah katulistiwa. Hampir di setiap pelosok Indonesia, matahari menyinari sepanjang pagi sampai sore. Energi matahari yang dipancarkan dapat diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan panel surya atau solar cell. Panel surya yang banyak digunakan ditampilkan pada gambar berikut [4].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Proses Konversi Solar Cell

Proses perubahan atau konversi cahaya matahari menjadi listrik ini dimungkinkan karena bahan material yang menyusun sel surya berupa semikonduktor. Sel surya konvensional bekerja menggunakan prinsip p-n junction, yaitu junction antara semikonduktor jenis p dan jenis n. Semikonduktor jenis n merupakan semikonduktor yang memiliki kelebihan elektron, sehingga kelebihan muatan negatif, ($n = \text{negatif}$). Sedangkan semikonduktor jenis p memiliki kelebihan hole, sehingga disebut dengan p ($p = \text{positif}$) karena kelebihan muatan positif. Pada awalnya, pembuatan dua jenis semikonduktor ini dimaksudkan untuk meningkatkan tingkat konduktivitas atau tingkat kemampuan daya hantar listrik dan panas semikonduktor alami. Di dalam semikonduktor alami ini, elektron maupun hole memiliki jumlah yang sama. Kelebihan elektron atau hole dapat meningkatkan daya hantar listrik maupun panas dari sebuah semikonduktor. Peran dari p-n junction ini adalah untuk membentuk medan listrik. Energi yang dihasilkan oleh panel surya disimpan pada baterai. *Charge controller* berfungsi untuk mengatur tegangan dan sebagai saklar yang tersambung pada dinamo atau motor DC sehingga perahu dapat digunakan. Untuk lebih jelasnya dapat digambarkan sebagai berikut.





Gambar 3. Proses Konversi Solar Cell [5].

3.2. Kelebihan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Seperti yang diketahui energi surya merupakan salah satu sumber energi alternatif pengganti Bahan Bakar Minyak (BBM). Tak hanya itu saja, energi surya juga merupakan sumber energi terbarukan yang tidak akan habis meski digunakan secara terus menerus oleh manusia. Berbeda dengan Bahan Bakar Minyak yang dapat semakin menipis ketika digunakan secara terus menerus. Hal ini dikarenakan bahan bakar minyak berasal dari fosil jutaan tahun lalu. Berbeda dengan energi surya yang memerlukan sinar matahari. Untuk memanfaatkan energi ini agar menjadi energi listrik dibutuhkan sebuah media panel surya yang akan mengubah panas sinar matahari menjadi energi listrik.

Energi panas matahari merupakan sumber energi terbarukan yang tidak akan pernah habis. Penggunaan energi surya juga dapat mencegah penggunaan bahan bakar fosil. Penggunaan energi surya tidak menghasilkan emisi karbon sama seperti BBM. Oleh karena itu energi surya dapat dikatakan sebagai salah satu sumber energi alternatif yang sangat lingkungan. Dan pastinya hal ini dapat mencegah pemanasan global yang dapat menyebabkan perubahan iklim tak menentu. Setelah instalasi dan dioptimasi, panel surya dapat menciptakan listrik dengan luasan hanya beberapa milimeter dan tidak memerlukan perawatan yang berarti. Tak hanya itu saja, panel surya juga memproduksi energi dalam diam, sehingga tak mengeluarkan bunyi bising dan lainnya. Selain itu, energi surya juga memiliki keuntungan lainnya seperti, bebas dari biaya perawatan. Pemasangan sangat mudah, kapasitas yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan dan lainnya.

3.3. Desain Perahu Bertenaga Surya

Jarak dari Pantai Lovina menuju lokasi pertunjukkan lumba-lumba adalah 1 km. Untuk sampai tempat tersebut, perahu digerakkan dengan motor direct current (DC) untuk mengurangi penggunaan BBM dan sebagai pemanfaatan energi alternatif. Desain dari perahu bertenaga surya ini menyerupai desain kapal nelayan bertenaga surya di Kota Pekalongan seperti gambar di bawah.



Gambar 4. Kapal nelayan bertenaga surya di Kota Pekalongan [6].



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Perahu tenaga surya ini berkapasitas 3 GT 3000 W, dengan ukuran panjang 7.25 meter dan lebar 1.8 meter. Bentuknya sama dengan perahu pada umumnya. Hanya saja atap kapal dipasang dengan solar panel. Terdapat delapan lembar solar panel 120W/18V dan satu lembar panel 160W/18V. Perahu tersebut menggunakan penggerak motor DC 3000 Watt/48V. Sedangkan untuk sumber tenaga listriknya ada 4 baterai lithium 48V/50Ah dan 1 baterai 12V/80Ah dibantu inverter 48V/1000W dan controller Mppt Multi 40A. Perahu ini mampu beroperasi selama 8 jam dalam kondisi normal.

KESIMPULAN

Perahu listrik bertenaga surya sangat cocok digunakan untuk perahu wisata alasan utama yaitu ramah lingkungan karena tidak mengeluarkan emisi karbon seperti BBM, hemat bahan bakar, dan bersifat kontinyu bahwa energi matahari merupakan sumber energi terbarukan yang tidak akan habis. Energi matahari dapat digunakan sebagai energy cadangan untuk mesin perahu demi meminimalisir terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan seperti kerusakan pada mesin perahu menggunakan BBM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Transport, "Bali, Pantai Lovina Lumba-lumba, Melihat Ikan." [Online]. Available: <https://natantransport.com/pantai-lovina/>.
- [2] F. Us, "Tiga PLTS Siap Perkuat Sistem Kelistrikan Lombok." [Online]. Available: <https://economy.okezone.com/read/2019/07/05/320/2074932/tiga-plts-siap-perkuat-sistem-kelistrikan-lombok>.
- [3] M. Sugeng and P. Habibi, "Analisis perawatan purifier pada sistem bahan bakar main engine kapal," no. November, pp. 1–7, 2020.
- [4] T. M. I. Mahlia, N. Ismail, N. Hossain, A. S. Silitonga, and A. H. Shamsuddin, "Palm oil and its wastes as bioenergy sources: a comprehensive review," *Environ. Sci. Pollut. Res.*, no. May, 2019.
- [5] F. Yusupandi, "Solar Energy: From Light To Electricity," 2017. [Online]. Available: <https://www.kompasiana.com/fauziyusupandi/59a03af65169955bc72477a2/solar-energy-from-light-to-electricity?page=all>.
- [6] R. Bernardi, "Melihat Kapal Nelayan Bertenaga Surya di Kota Pekalongan," 2020. [Online]. Available: <https://news.detik.com/berita-jawa-tengah/d-5077245/melihat-kapal-nelayan-bertenaga-surya-di-kota-pekalongan>.

