

Rancang Bangun Lampu Celup Menggunakan Lampu Led Sorot Bersumber Energi Solar Sel Dalam Upaya Menekan Biaya Operasional Nelayan Bagan Tancap

¹Taufik Muzakkir, ¹Eko Mardianto

¹Politeknik Negeri Pontianak

E-mail : tmuzakkir@gmail.com, ekomardianto74@gmail.com

Abstrak

Saat ini, nelayan bagan tancap pada daerah pesisir pantai Pulau Lemukutan Kalbar menggunakan lampu listrik ac bertenaga genset yang disewa dengan biaya permalam sebagai alat bantu penerangan saat menangkap ikan sehingga biaya operasional tangkap ikan menjadi tidak ekonomis. Dalam kasus ini, diperlukan alternatif agar biaya operasional tangkap ikan menjadi murah, hemat energi dan ramah lingkungan. Penggunaan solar sel sebagai sumber energi listrik daerah pesisir pantai memungkinkan menggantikan genset sebagai sumber energi listrik. Oleh karena itu, desain lampu LED celup bertenaga cahaya matahari dapat dijadikan alternatif dari permasalahan tersebut. Metode penelitian merancang lampu LED celup kedap air, instalasi sistem kontrol dan pengamanan terhadap gangguan hubung singkat, mengukur keterjaminan suplai energi listrik solar sel dan dilakukan pengujian sistem untuk melihat efektifitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan penggunaan energi genset dengan mendesain lampu LED celup tahan terhadap tekanan air laut kedalaman 1,5 meter dari permukaan laut. Hasil dari penelitian ini, desain lampu LED dengan daya 3 x 20 Watt dc menghasilkan intensitas cahaya tiap lampu pada jarak 3 meter dari pusat bagan sebesar 104,5 Lux, dengan lama operasi 10 jam. Energi maksimum yang digunakan beban lampu adalah 50 Ah tegangan 12 Vdc. Perhitungan biaya investasi untuk produk ini sebanding dengan biaya penggunaan jasa penyewaan genset selama 11 bulan dan masih dalam masa jaminan peralatan. Hasil pengukuran Tegangan dan Arus pengisian dari solar sel dapat kontinyu digunakan selama masa operasi tiap malam. Pengukuran tegangan dan arus pengisian energi ke baterai menggunakan program mikrokontroler Arduino Uno.

Kata kunci : Bagan Tancap, Lampu LED Celup

Abstract

Currently, charter fishermen in the coastal area of Lemukutan Island, West Kalimantan use ac electric lights powered by rented generators as a lighting tool to fish, making fishing operational costs high. In this case, an alternative that is cheap, energy efficient, and environmentally friendly is needed. The use of solar cells as an energy source in coastal areas is very possible to replace generators. Therefore, a solar-powered dip LED lamp design can be used to solve this problem. The research was carried out by designing waterproof LED lights, installing a control and safety system against short circuit faults, measuring the guarantee of solar cell electrical energy supply, and testing the system to see its effectiveness. This study aims to design an LED dip lamp that is resistant to seawater pressure at a depth of 1.5 meters above sea level. The results showed that the LED dip lamp with a power of 3 x 20 Watt dc produces a light intensity of 104.5 lux at a distance of 3 meters from the center of the graph, with an operating time of 10 hours. The maximum energy used by the lamp is 50 Ah with a voltage of 12 Vdc. The investment cost of this product is comparable to the cost of renting generators for 11 months and the product is still in warranty period. Measurement of voltage and current charging energy to the battery is carried out using the Arduino Uno microcontroller and the results show that this tool can be used every night during fishing operations.

Keywords : Plug Chart, LED Dip Light

I. PENDAHULUAN

Di pesisir pantai pulau Lemukutan, Kalimantan Barat (Kalbar), terdapat banyak bagan tancap milik nelayan yang mana merupakan sumber mata pencaharian selain berkebun dan beternak. Untuk menangkap ikan, nelayan bagan

tancap pesisir pantai pulau Lemukutan memanfaatkan cahaya lampu sebagai sarana atau alat bantu tangkap ikan. Lampu yang digunakan berdaya 100 watt, 220 Volt AC dengan posisi lampu tergantung pada bagan di atas permukaan laut, yang mana posisi peletakan lampu sama

dengan posisi lampu petromaks sebelum para nelayan beralih ke lampu listrik. Lampu petromaks tidak lagi digunakan karena bahan bakar minyak tanah sudah tidak dijual secara eceran, dan harganya yang mahal karena sudah tidak disubsidi lagi oleh pemerintah. Lampu yang digunakan oleh nelayan menggunakan sumber energi genset yang dikelola oleh swasta dengan biaya Rp. 15.000/malam. Pilihan untuk menggunakan genset tidak bisa dihindari karena belum ditemukannya alternatif lain. Diperlukan solusi agar operasional tangkap ikan nelayan bagan tancap menjadi murah, ekonomis, dan ramah lingkungan.

Seiring perkembangan teknologi, energi matahari sudah dapat diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan solar sel. Pesisir pantai berpotensi akan sumber energi matahari. Sebuah penelitian menyatakan bahwa energi matahari wilayah Kalbar menunjukkan kelayakan teknis dan ekonomis solar skala utilitas pembangkit listrik tenaga fotovoltai (PV) dengan produksi energi tahunan lebih tinggi dari 180 GWh/km² dan biaya listrik yang lebih rendah dari 0,05 USD/kWh [1]. Penelitian lainnya memaparkan bahwa energi matahari wilayah Kalbar secara umum dan wilayah pesisir pantainya dapat mencukupi untuk memenuhi target energi terbarukan nasional [2].

Sinar lampu merupakan alat bantu tangkap ikan yang merupakan faktor penting dalam proses penangkapan ikan karena fungsinya sebagai pengikat ikan [3]. Berbagai penelitian menunjukkan adanya perbedaan efektivitas warna cahaya lampu sinar putih, biru dan kuning terhadap hasil tangkapan ikan [4]. Penelitian lain juga membuktikan perbedaan efektivitas warna cahaya lampu neon, lampu merkuri dan lampu pijar bersumber energi genset terhadap hasil tangkapan ikan [5] dan pengaruh perbedaan warna cahaya lampu putih dan kuning [6].

Lampu LED memiliki intensitas cahaya tinggi dan hemat energi [7]. Jenis lampu ini sudah banyak digunakan dalam berbagai pemenuhan kebutuhan cahaya lampu. Penggunaan lampu listrik bersumber energi genset pada bagan tancap, bagan apung, dan bagan perahu juga sudah mulai berganti dengan menggunakan lampu ini. Beberapa penelitian sudah menggunakan lampu LED celup dan frekuensi suara [8], serta lampu LED celup dengan warna sinar atau intensitas cahaya berbeda [9,10,11] sebagai alat bantu tangkap ikan. Lampu LED celup sebagai alat bantu pengikat ikan telah diuji coba. Sebuah penelitian melakukan pengujian lampu LED

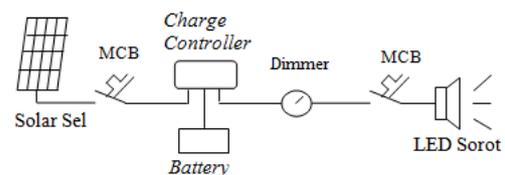
terhadap tekanan air dengan menggunakan material akrilik dan resin sebagai isolasi lampu [12]. Penelitian lainnya menggunakan lampu LED celup pada operasional tangkap ikan perikanan bubu sebagai perangkat ikan menggunakan baterai kecil sebagai sumber energi [13]. Terdapat pula penelitian lainnya yang mengamati pengaruh warna lampu dalam air terhadap hasil tangkapan bagan perahu menggunakan lampu laguna dengan sinar hijau, biru dan kombinasi hijau biru [14].

Pada penelitian-penelitian tersebut, sumber energi listrik yang digunakan bersumber dari genset, aki / baterai kapasitas besar, dan baterai kecil, namun belum menggunakan solar sel sebagai sumber energi listrik dan belum terdapat pengaturan intensitas sinar lampu saat penjarangan ikan.

Penelitian ini bertujuan mendesain lampu LED celup bersumber energi solar sel dengan aki/baterai sebagai penyimpan energi listrik. Penggunaan energi solar sel diharapkan dapat mengatasi biaya operasional tangkap ikan yang tidak ekonomis dan penggunaan bahan bakar yang tidak ramah lingkungan. Untuk menarik perhatian ikan, disediakan pengatur intensitas cahaya lampu LED saat melakukan penjarangan. Sekat isolasi lampu dan kelistrikkannya menggunakan lem yang diuji kemampuannya dan menggunakan pengaman listrik bila terjadi gangguan hubung singkat.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah merancang lampu LED sorot kedap air yang dapat dicelupkan sampai kedalaman 1,5 meter dari permukaan air laut, tekanan 1 atmosphere. Lalu merakit sistem instalasi kontrol dan pengaman dari gangguan hubung singkat. Peralatan dikontrol menggunakan mikrokontroler arduino uno. Keseluruhan sistem diuji pada bagan tancap nelayan untuk melihat efektivitasnya. Alat dan bahan yang digunakan seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Sistem Kelistrikan dan Kontrol

Solar sel sebagai penyerap energi radiasi matahari yang dapat mengubah energi tersebut menjadi energi listrik dioperasikan dari pagi hari hingga

petang. Solar sel diletakkan pada lantai bagan tancap. Solar *Charge Control* berfungsi sebagai penyalur energi listrik dc dari solar sel ke penyimpanan energi listrik (baterai/aki) dan menyalurkannya ke beban listrik. Dimmer adalah pengatur tegangan dc untuk mengatur terang redup cahaya lampu yang mana dioperasikan saat penjaringan ikan. Sebelumnya, saat melakukan penjaringan ikan, biasanya nelayan meredupkan lampu dengan cara menutup permukaan lampu sehingga lampu terbatas cahayanya. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar ikan masuk ke daerah jaring dengan titik sinar tersebut. Dengan adanya dimmer, nelayan tidak perlu menutup permukaan lampu ketika menjaring ikan, melainkan tinggal mengatur tingkat terang redup cahaya lampu dengan menggunakan dimmer. Lampu LED yang digunakan adalah jenis super bright putih dengan daya 0,5 Watt, Tegangan 3,2 – 3,4 Volt, Arus 170 mA dirangkai seri dan paralel untuk memenuhi tegangan sumber 12 Volt dan daya lampu yang diperlukan untuk jangkauan sinar memenuhi luasan bagan 6 x 6 meter persegi. Pengaman listrik MCB digunakan untuk mengatasi gangguan hubung singkat dan beban lebih.

Pengujian hasil desain lampu LED celup dilakukan untuk mengetahui jangkauan sinar maksimum memenuhi luasan bagan tancap dalam satuan Lux. Perakitan lampu LED kedap air menggunakan lem silikon dengan pengujian selama 2 jam pada kolam air tawar dan pengujian 10 jam dari jam 18.00 – 04.00 langsung pada bagan tancap tercelup dalam air laut pada kedalaman 1,5 meter dari permukaan air laut pada tekanan 1 atm.

Prosedur yang dilakukan dalam merancang lampu LED celup, sebagai berikut: berdasarkan data sheet, tegangan LED 3,2 – 3,4 Volt setelah diuji hanya mampu diberikan tegangan sebesar 3 Volt. Tegangan 3 Volt ini menjadi dasar rancangan. Arus yang mengalir pada LED sebesar 173 mA (0,173 A). Tegangan Baterai yang digunakan maksimum 13,8 Volt karena baterai dapat diisi hingga tegangan tersebut. Untuk mendapatkan LED seri hingga 13,8 Volt diperlukan LED sebanyak 4 buah sama dengan 12 Volt, untuk mencapai 13,8 Volt diperlukan tahanan R (Ω) menggunakan formula (1):

$$R = \frac{V1 - V2}{I} \quad (1)$$

Dimana: R adalah nilai Tahanan dalam satuan (Ω), V1 adalah Tegangan Sumber dalam satuan Volt (V), V2 adalah Tegangan seri LED dalam satuan Volt (V), serta Arus I adalah Arus maksimum rangkaian seri dalam satuan Ampere (A), maka nilai Tahanan R, seperti pada formula (2) adalah:

$$R = \frac{(13,8-12)}{0,17} = 10,58 (\Omega) \quad (2)$$

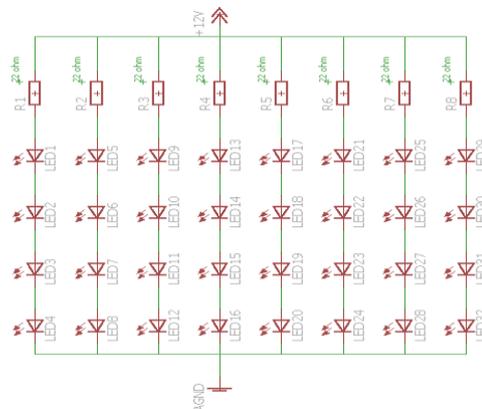
maka nilai Tahanan R adalah 10,58 Ω

Jika daya lampu yang diinginkan adalah sebesar 20 Watt, maka diperlukan jumlah LED paralel dari seri 4 buah LED, seperti pada formula (3)

$$\Sigma LED = \frac{DayalampuLED(Watt)}{Tegangan(Volt) \cdot I (Amp)} \quad (3)$$

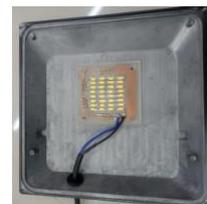
$$\Sigma LED = \frac{20 Watt}{(13,8 Volt \cdot 0,17 Amp)} = 8,52 \approx 8$$

Jadi desain matrik lampu LED 20 Watt adalah 8 paralel dari 4 LED seri, hasil desain seperti gambar 2.



Gambar 2. Desain Matriks Lampu LED

LED hasil rakitan pada rumah lampu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Susunan LED dalam Rumah Lampu

Bentuk bagan tancap nelayan Pulau Lemukutan adalah seperti yang terlihat pada gambar 4 dengan luas 6 x 6 m². Luasan bagan ini menjadi acuan uji jangkauan sinar lampu LED, yang dapat diatur memancar secara horizontal dan bukan secara vertikal terhadap permukaan air laut seperti pada penelitian sebelumnya.



Gambar 4. Bagan Tancap Nelayan Pulau Lemukutan

Sinar lampu arah horizontal tentu sinarnya akan melebihi luasan bagan dengan tujuan bahwa ikan akan berada pada sekitar bagan dan dalam bagan. Oleh karena itu, dilakukan uji coba dengan merancang lampu LED sorot menggunakan reflektor daya 20 Watt dc tiap lampu, agar sinar dapat memenuhi luasan tersebut uji coba dengan tiga buah lampu disusun membentuk segitiga seperti gambar 5.



Gambar 5. Lampu LED Celup Hasil Rancangan

Total daya ke tiga buah lampu adalah 60 Watt 12 Volt dc. Untuk mengetahui kebutuhan arus kontinyu tiga buah lampu, maka rumus yang digunakan seperti pada formula (4):

$$I_{total} = \frac{DayaTotalLampu(Watt)}{TeganganLampu(Volt)} \quad (4)$$

$$I_{total} = \frac{60 Watt}{12 Volt} = 5 A$$

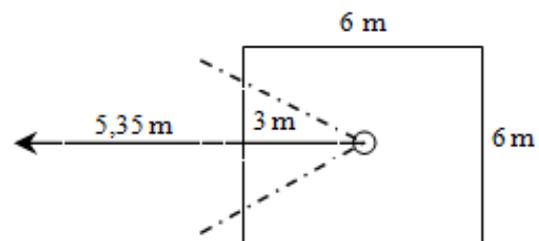
Lampu celup dioperasikan selama 10 jam mulai jam 18.00 – 04.00 (gambar 6). Berdasarkan

jam operasi tersebut maka diperlukan kebutuhan energi listrik dc sebesar 50 Ampere-Jam (Ah).



Gambar 6. Uji Celup Lampu Pada Bagan Tancap

Untuk mengetahui efektivitas penggunaan lampu dalam operasional penjarangan ikan, maka dilakukan pengukuran jangkauan sinar untuk mengetahui apakah sinar lampu melebihi luasan bagan sehingga perlu pengaturan sinar menggunakan dimmer agar saat penjarangan ikan jangkauan sinar hanya berada dalam luasan bagan. Pola pengukuran seperti gambar 7.



Gambar 7. Pengukuran Jangkauan Sinar Pada Luas Bagan 6 x 6

Hasil pengukuran tegangan dan arus terhadap jangkauan sinar, seperti pada tabel 1

TABEL 1 PENGATURAN TEGANGAN DAN ARUS TERHADAP JANGKAUAN SINAR

Pengaturan		Jangkauan sinar (m)	Intensitas Cahaya (Lux)
Tegangan (Volt)	Arus (Amp)		
12	0,172	8,35	17,5
12	0,172	3,0	104,5
7,4	0,007	3,0	0,54

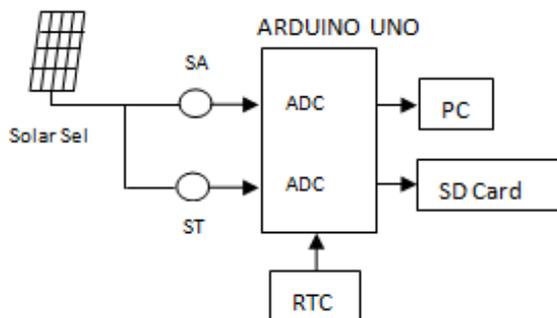
Pada data pengukuran Tabel 1, dijelaskan bahwa awal operasional bagan lampu LED dioperasikan pada maksimum tegangan 12 Volt dan arus 0,172 Ampere, jangkauan sinar mencapai 8,35 meter dengan intensitas cahaya pada jarak tersebut 17,5 Lux. Untuk pengaturan tegangan dan arus yang sama pada pengukuran jarak jangkauan sinar 3 meter (batas bagan dari titik pusat bagan) intensitas cahaya terukur 104,5 Lux, Kebutuhan sinar lampu saat penjarangan ikan sinar hanya berada pada daerah bagan atau jarak jangkauan 3

meter, maka diperlukan pengaturan tegangan 7,4 Volt dan arus 0,007 Ampere intensitas cahaya pada jangkauan tersebut adalah 0,54 Lux.

Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik pengoperasian pada malam hari selama 10 jam dengan energi 50 Ah, maka diperlukan baterai dengan kapasitas minimum 75 Ah dengan memperhitungkan efisiensi pengisian dan pengosongan 80 %.

Kapasitas daya Solar Sel yang diperlukan untuk pengisian baterai dengan beban 60 Watt DC, perlu memperhitungkan kondisi cuaca bahwa sejauh mana sinar matahari dapat terserap menjadi energi listrik oleh solar sel. Kendala cuaca adalah sinar matahari terhalang oleh awan pada saat ini tentu tidak sepenuhnya sinar matahari dapat dikonversi menjadi energi listrik demikian pula saat cuaca mendung dan hujan. Untuk keadaan itu dapat diasumsikan bahwa daya serap energi matahari oleh solar sel berkisar 25 – 30 %, agar keberlangsungan pengisian baterai oleh solar sel dapat efektif penggunaan energinya dalam memenuhi kebutuhan bebannya, maka kapasitas solar sel yang dipilih adalah tiga kali kelipatan beban atau kapasitas solar sel yang tersedia di pasaran sebesar 150 Wp.

Untuk menjamin energi matahari terserap oleh solar sel dan tersimpan pada baterai perhari sesuai kebutuhan, maka dilakukan pengukuran dengan menggunakan metode seperti pada gambar 8.

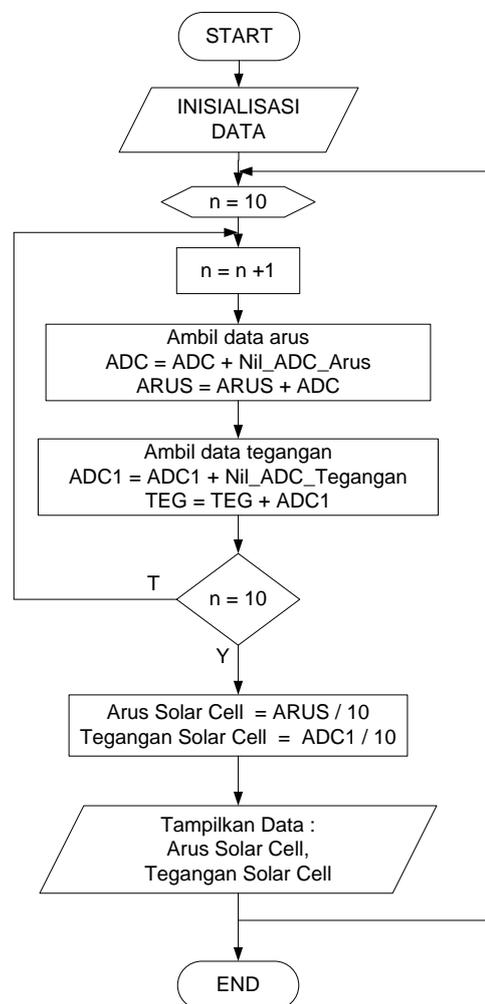


Gambar 1 Pengukuran Arus dan Tegangan keluaran Solar Sel menggunakan Arduino Uno

Standar batasan tegangan dan injeksi arus menjadi syarat pengisian baterai, sehingga perlu mengukur suplai tegangan dan arus pengisian dari solar sel. Dengan metode tersebut mengukur tegangan dan arus keluaran solar sel menggunakan sensor tegangan (ST) spesifikasi: 0 – 25 Volt dan sensor arus (SA) spesifikasi: ACS712, 20A. Besaran tegangan dan arus masih berupa tegangan dan arus analog diubah ke besaran digital pada ADC mikrokontroler Arduino Uno. Data

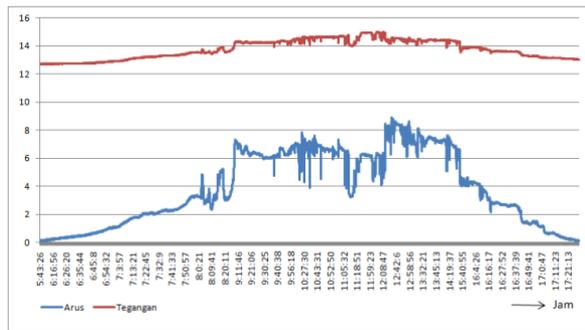
tegangan dan arus yang diolah dan direkam menggunakan pewaktu Real Time Clock (RTC). Data diolah menggunakan bahasa pemrograman, validasi tegangan dan arus program menggunakan alat ukur tegangan dan arus sebagai pembanding, hasilnya disimpan pada memori dan grafik tegangan dan arus ditampilkan pada komputer. Gambar 9 adalah diagram alir program.

Pengukuran tegangan dan keluaran solar sel dilakukan selama seminggu di Laboratorium Tek. Elektronika Polnep pada bulan April dengan kondisi cuaca tidak menentu (cerah, berawan, mendung dan hujan). Solar sel yang digunakan dengan spesifikasi: Model Type JB-150P, Daya mak. (Pmax) 150 Watt, Arus pada Pmax 7,76 Ampere, Tegangan pada Pmax. 18,09 Volt.



Gambar 9 Diagram alir program pengukuran tegangan dan arus keluaran solar sel

Grafik hasil pengukuran tegangan dan arus keluaran solar sel kondisi cuaca cerah, berawan, mendung dan hujan, seperti pada gambar 10



Gambar 2. Grafik hasil pengukuran Tegangan dan arus keluaran solar sel

Pengukuran dilakukan mulai jam 5:43 pagi hingga sore jam 17:21. Pengisian aki terjadi saat tegangan keluaran dari solar sel diatas 12 Volt. Keluaran arus solar sel di atas 6 Ampere terjadi mulai jam 09:10 hingga 15:40 sehingga dapat mengisi baterai dengan baik yang akan digunakan nelayan pada malam hari untuk operasional bagan tancap. Dengan demikian penggunaan genset sebagai sumber energi dapat dihindari.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan energi listrik yang bersumber dari genset oleh nelayan bagan tancap di pulau Lemukutan bisa dikatakan tidak ekonomis. Untuk mengatasi hal tersebut telah dirancang lampu LED sorot dengan total daya 60 Watt dc, tiap lampu LED dengan daya 20 Watt dc. Ketiga buah lampu satu dengan yang lainnya membentuk sudut 120°. Ketiga lampu tersebut dioperasikan tercelup ke dalam air laut 1,5 meter dari permukaan air dan diposisikan ditengah bagan. Ketiga posisi lampu memancarkan sinar secara horizontal sehingga sinarnya menjangkau daerah di luar bagan, berbeda penelitian sebelumnya dengan arah sinar vertikal ke dalam air laut baik posisi lampu tergantung maupun dengan posisi lampu tercelup.

Pada penelitian ini lampu celup dengan arah sinar diatur mengarah keluar bagan dengan jangkauan sinar tiap lampu mencapai 8,35 meter luar bagan dengan intensitas cahaya 17,5 Lux, Pada jangkauan sinar tersebut ikan sudah berada sekitar bagan dan dalam bagan. Untuk memancing ikan memasuki daerah bagan maka dilakukan pengaturan sinar hingga batas luasan bagan 6 x 6 meter. Pada luasan tersebut pengaturan sinar hingga 0,54 Lux. Pengaturan sinar dilakukan dengan perlahan-lahan untuk menghindari ikan tiba-tiba meninggalkan daerah bagan. Pengaturan sinar menggunakan dimmer dc spesifikasi: 12 – 24 Volt, 8A. Metoda ini lebih cepat mengumpulkan

ikan berada di sekitar bagan dibanding sinar lampu arah vertikal ke dasar laut.

Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi ketergantungan nelayan terhadap penggunaan energi listrik yang bersumber dari genset dengan energi alternatif menggunakan solar sel. Daerah pulau lemukutan berpotensi sekali untuk mendapatkan sinar matahari yang stabil dengan durasi waktu yang cukup panjang untuk dapat dikonversi menjadi energi listrik. Namun dalam kondisi tertentu potensi energi matahari tidak sepenuhnya dapat dikonversi menjadi energi listrik karena adanya faktor cuaca (berawan, mendung dan hujan). Untuk dapat menjamin energi listrik tersimpan ke dalam baterai dan digunakan pada setiap malam pada operasional bagan tancap dan memperhitungkan kondisi cuaca, diperlukan kapasitas solar sel tiga kali total beban dan kapasitas baterai yang digunakan minimal 65 Ah dengan efisiensi pengisian dan pengosongan baterai 80%.

Dari hasil pengukuran tegangan dan arus keluaran solar sel, pengisian baterai sudah dimulai pada jam 06:05 dengan tegangan 12,72 Volt dan arus 0,12 Ampere. Pada jam 08:00:21 tegangan mencapai 13,5 Volt dan arus rata-rata 3 Ampere. Pada jam 09:01 hingga jam 15:30 arus pengisian berfluktuasi dari 6 Ampere hingga 8,6 Ampere dengan fluktuasi tegangan mencapai 14,57 Volt. Penurunan tegangan dan arus pengisian mulai jam 15:40 hingga jam 17:21 dari 6 turun hingga 0,266 Ampere dan penurunan tegangan pengisian hingga 13,09 Volt.

Desain lampu celup telah diuji pada bagan tancap selama 10 jam 30 menit dari jam 17.30 hingga jam 04.00 hasil pengamatan tidak terjadi rembesan air laut. Uji coba lem yang digunakan adalah lem silikon dengan tujuan lampu tersebut dapat dirawat dengan membuka bingkai lampu bila suatu saat terjadi rembesan air. Pengoperasian lampu celup sering mengalami gangguan dengan terjadinya arus deras dalam air laut. Agar posisi lampu dapat stabil, maka untuk mengatasi deras arus air laut diperlukan bandul.

Solar Sel ditempatkan di atas bagan untuk menyerap energi matahari, agar solar sel terjamin dapat mencapai umurnya diperlukan perawatan rutin tiap hari yakni pada malam hari dengan membersihkan permukaan solar sel dengan air tawar.

Penggunaan solar sel sebagai sumber energi dapat mengatasi penggunaan energi genset. Biaya investasi dengan menggunakan solar sel, beban lampu dan komponen pendukung lainnya dapat kembali dalam jangka waktu 11 bulan dibanding

menggunakan genset dengan biaya operasional per malam Rp. 15.000. Dalam masa 11 bulan solar sel, baterai dan komponen pendukungnya masih dalam jaminan penggunaan.

IV. KESIMPULAN

Untuk mengatasi biaya operasional bagan tancap dapat didesain lampu LED sorot celup sebagai alat bantu tangkap ikan. Perangkat kelistrikkannya menggunakan pengaman MCB. Untuk kasus ini menggunakan solar sel dengan kapasitas 150 Wp dengan baterai penyimpan energi listrik minimal 65 Ah. Dalam masa 11 bulan biaya investasi sebanding dengan biaya penggunaan genset dengan jasa Rp. 15.000 per malam. Dalam masa tersebut komponen penting dan pendukung lainnya masih dalam masa garansi.

Lampu LED celup dapat diperbaiki kembali bila terjadi sekat isolasi mengalami kerusakan akibat deras arus air laut yang dikhawatirkan terjadi rembesan air masuk kedalam rumah lampu. Sekat isolasi yang digunakan adalah lem silikon.

Desain instalasi kelistrikan aman dari gangguan hubung singkat karena menggunakan dua buah pengaman, pada sisi solar sel dan pada sisi beban lampu. Kontinuitas penggunaan lampu LED celup dibutuhkan satu buah unit lampu cadangan bila salah satu unit dalam perawatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sunarso A, Ibrahim-Bathis K, Murti SA, Budiarto I, Ruiz HS. GIS-Based Assessment of the Technical and Economic Feasibility of Utility-Scale Solar PV Plants: Case Study in West Kalimantan Province. *Sustainability*. 2020; 12(15):6283. <https://doi.org/10.3390/su12156283>
- [2] H.S. Ruiz, A. Sunarso, K. Ibrahim-Bathis et al., GIS-AHP Multi Criteria Decision Analysis for the optimal location of solar energy plants at Indonesia. *Energy Reports* (2020), <https://doi.org/10.1016/j.egy.2020.11.198>.
- [3] Sudirman H, Nessa N, “Perikanan Bagan dan Aspek Pengelolaannya”, UMM Press, 2011.
- [4] Gugik Gustaman, Fauziyah, Isnaini, Efektifitas Perbedaan Warna Cahaya Lampu Terhadap Hasil Tangkapan Bagan Tancap Di Perairan Sungsang Sumatera Selatan, *Maspari Journal*, 4(1), pp. 92-102, 2012,
- [5] Sudirman, Najamuddin, Mahfud Palo, Efektifitas Penggunaan Berbagai Jenis Lampu Listrik Untuk menarik Perhatian Ikan Pelagis Kecil Pada Bagan Tancap, *Jurnal Perikanan Ind.*, Vol. 19 No. 3, pp. 157 – 165, 2013.
- [6] Mulyawan, Masjamsir, Yuli Andriani, Pengaruh Perbedaan Warna Cahaya Lampu Terhadap Hasil Tangkapan Cumi-Cumi Pada Bagan Apung Di Perairan Palabuhanratu Kab. Sukabumi Jawa Barat, *Jurnal Perikanan Kelautan*, Vol. VI No. 2(1), pp. 116 – 124. 2015
- [7] Shen SC, Huang HJ. Design of LED fish lighting attractors using horizontal/ vertical LIDC mapping method. *OPTICS EXPRESS*, Vol 20, 2012.
- [8] Hermawati, Adil, Muhammad Nurjumadil, Jamaluddin, “Piber Ledfresur” (Penangkapan Ikan Berbasis LED dan Frekuensi Suara), *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol 4, pp. 64-72, 2018.
- [9] Guntur, Fuad, Ali Muntaha, Pengaruh Intensitas Lampu Bawah Air Terhadap Hasil Tangkapan Pada Bagan Tancap, *Marine Fisheries*, Vol. 6 No.2, pp. 195 – 202, 2015
- [10] Hamidi, Mulyono Sumitro, Mochammad Riyanto, Penggunaan LED Celup Bawah Air Dengan Warna Berbeda: Pengaruhnya Terhadap Hasil Tangkapan Bagan Perahu, *ALBACORE*, Vol. 1, No. 3, pp. 286 – 296, 2017.
- [11] Julianus Notanubun, Wilhelmina Patty, Perbedaan Penggunaan Intensitas Cahaya Lampu Terhadap Hasil Tangkapan Bagan Apung di Perairan Selat Rosenberg Kabupaten Maluku Tenggara Kepulauan KEI, *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, Vol. VI-3, pp. 134 – 140, Des. 2010.
- [12] Eko Sulkhani Yulianto, Ari Purbayanto, Sugeng H. Widodo, Wazir Mawardi, Lampu LED Bawah Air Sebagai Alat Bantu Pemikat Ikan Pada Bagan Apung, *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, Vol. 5 No.1, pp. 83-93, Mei 2014
- [13] Taufiq, Muhammad Agam Thahir, Pembuatan Lampu Led Celup Untuk Perikanan Bubur Di Perairan Lhok Bubon Kabupaten Aceh Barat, *Jurnal Perikanan Tropis*, Vol. 6, No.1, pp. 13 – 24, 2019
- [14] Henry James Kumajas, Pengaruh Warna Lampu Dalam Air Terhadap Hasil Tangkapan Bagan Perahu di Perairan Bacan Kabupaten Halmahera Selatan, *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, Vol. 2 No. 1, pp. 44 – 61, Mei 2015