

Sistem Hibrida dalam penyediaan Energi di Kapal

Priyani Budiarti^{1*}, Oktavianus Teguh Prayitno², Andi Hendrawan³

^{1,2,3}Akademi Maritim Nusantara Cilacap, Jl. Kendeng 307 Sidanegera Cilacap5, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail : andi_hendrawan@amn.ac.id. Telp : 081226470996

Abstrak

Ketersediaan energi khususnya energi listrik menjadi salah satu masalah utama yang dihadapi oleh hampir seluruh negara di dunia. Kebutuhan energi untuk operasi kapal baik sebagai penggerak maupun sebagai penerangan dan lainnya wajib ada dan selalau ada agar kapal dapat beroperasi dengan semestinya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji penerapan sistem hibrida pada kebutuhan energi di kapal. Penelitian merupakan penelitian kajian pustaka, kajian ini berdasarkan penelitian terdahulu dan dipetakan sesuai dengan tujuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan hibrid dilakukan dengan mengkombinasikan energi surya dan energi fosil, atau energi angin dengan energi fosil untuk memenuhi kebutuhan energi di kapal.

Kata Kunci: Hibrida, energi surya, energi angin, energi fosil

Abstract

The availability of energy, especially electrical energy, is one of the main problems faced by almost all countries in the world. Energy requirements for ship operations both as propulsion and as lighting and others must exist and always exist so that the ship can operate properly. The purpose of this research is to examine the application of the hybrid system to the energy needs of ships. This research is a literature review research, this study is based on previous research and is mapped according to the objectives. The results showed that the hybrid application was carried out by combining solar energy and fossil energy, or wind energy with fossil energy to meet the energy needs of the ship.

Keywords: Hybrid, solar energy, wind energy, fossil energy

PENDAHULUAN

Berbagai jenis kapal penangkap ikan yang dimiliki nelayan di Indonesia sebagian besar adalah perahu berukuran kecil. Nelayan menggunakan kapal untuk menangkap ikan di laut selama sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan hidup. Para nelayan tradisional ini banyak ditemukan diberbagai pulau yang tersebar di seluruh nusantara. Cara penangkapan ikan pun berbeda-beda, ada yang menggunakan jaring-jaring yang sesuai dengan kedalaman laut. Pada keadaan laut dalam, memerlukan jaring ukuran besar dan lebar, sedangkan untuk daerah menengah sampai bawah hanya membutuhkan jaring biasa sesuai dengan ukuran ikan yang ada di laut tersebut (IRHAM, 2013)

Pada satu dekade ini, jumlah ikan yang ditangkap nelayan cenderung mengalami penurunan. Kondisi seperti ini akan menimbulkan nelayan yang ini tangkapannya banyak, haruslah berlayar lebih jauh ketengah lautan untuk mencapai fishing ground (tempat bergerombolnya ikan). Kendala yang dihadapi para nelayan tradisional BBM karena hasil yang diperoleh tidak sesuai harapan, untuk berlayar jauh ketengah samudra diperlukan BBM lebih dan itu butuh biaya (Razali & Stephan, 2014).

Ketersediaan energi khususnya energi listrik menjadi salah satu masalah utama yang dihadapi oleh hampir seluruh negara di dunia. Mengingat bahwa energi listrik merupakan salah satu faktor utama bagi terjadinya pertumbuhan ekonomi suatu negara. Permasalahan energi menjadi semakin kompleks ketika kebutuhan yang meningkat akan energi listrik dari seluruh negara di dunia untuk menopang pertumbuhan ekonominya justru membuat persediaan cadangan energi konvensional menjadi semakin sedikit (A Zamista, 2017)

Penggunaan bahan bakar minyak (BBM) yang digunakan sebagai sumber tenaga utama untuk menggerakkan semua mesin kapal, selain itu juga digunakan sebagai sumber tenaga utama genset untuk penerangan. Diperlukan upaya guna mengatasi permasalahan kelangkaan BBM nantinya. Upaya yang bisa dilakukan adalah mengurangi penggunaan BBM sehingga biaya operasional dapat diminimalisir.

Pengurangan BBM yang digunakan, memerlukan solusi yang ditawarkan salah satunya pemanfaatan energi matahari yang ramah lingkungan sebagai sumber energi untuk penerangan kapal menggantikan BBM. Penggunaan energi surya sebagai sumber tenaga sudah banyak diterapkan dalam berbagai bidang dan sangat dimungkinkan penerapannya pada kapal nelayan. Penelitian ini bertujuan memetakan penerapan teknologi hibrid pada kapal atau perahu yaitu penerapan energi surya, energi angin dalam rangka menggantikan BBM.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kajian pustaka yaitu permasalahan dalam penelitian diselesaikan dengan metode meta analisis yaitu memetakan hasil hasil penelitian terdahulu dengan mengkaji beberapa artikel jurnal yang telah terbit dan divalidasi kebenarannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kajian metaanalisis diperlihatkan pada tabel 1

No	Penulis dan Judul	Hasil
1	(Sardi, Pulungan, Risfendra, & Habibullah, 2020) TEKNOLOGI PANEL SURYA SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK UNTUK SISTEM	Hasil yang didapatkan adalah panel surya yang digunakan berkapasitas 200 Wp, memiliki tegangan luaran rata-rata 29, 50 V, arus luaran rata-rata 3,01 A. Secara umum, semua bagian berfungsi dengan baik dan bisa diterapkan pada kapal

	PENERANGAN PADA KAPAL NELAYAN Juli	nelayan sebagai sumber tenaga untuk penerangan kapal.
2	(Abdullah, Sadirsan, Fitriani, Ibrahim, & Irvana, 2017) DESAIN AWAL KAPAL TENAGA SURYA SEBAGAI ALAT PENYEBRANGAN ANCOL – KEPULAUAN SERIBU	berkembangnya teknologi Energi Terbarukan yaitu dengan memanfaatkan energi matahari menggunakan solar panel sebagai pengganti penggerak utama pada kapal penyeberangan. Dengan kapal didesain tipe lambung katamaran, mampu mengoptimalkan power dari daya dan membuat geladak lebuah luas sehingga penempatan solar panel akan lebih efektif. Dengan desain kapal tenaga surya ini biaya operasional dapat dikurangi 57%. Kata
3	(Juarni, 2021) PROTOTIPE SISTEM PENDINGIN (FREEZER) IKAN BERBASIS ENERGI SURYA (PHOTOVOLTAIC) PADA KAPAL NELAYAN	Prototipe sistem pendingin ikan yang dapat digunakan para nelayan agar ikan hasil tangkapan tetap segar sampai didarat dan bagaimana performa dari sistem pendingin yang telah dibuat. Dan COP dari sistem pendingin yang telah dibuat adalah 5,17 jadi sistem pendingin ini efisien untuk digunakan
4	(Asri et al., 2022) DESAIN HYBRID PANEL SURYA dan GENERATOR SET PADA KAPAL IKAN PESISIR SELATAN JAWA	Solar charge controller mengatur agar tidak terjadi overcharging dan overvoltage yang dapat mengurangi umur baterai. Baterai merupakan komponen yang berfungsi memberikan daya kepada beban ketika modul surya tidak dapat menyediakan daya keseluruhan pada beban, dan menyimpan kelebihan daya yang dihasilkan oleh modul surya. Kapal ikan ini dilengkapi dengan beberapa alat penunjang lainnya seperti fishfinder, radar, AIS
5	(Wibawa, Santosa, & Mulyatno, 2014) PEMANFAATAN TENAGA ANGIN DAN SURYA SEBAGAI ALAT PEMBANGKIT LISTRIK PADA BAGAN PERAHU	Batere/accu setelah pengisian oleh solar cell selama 12 jam efektif mampu menghasilkan listrik sebesar 650 Watt-jam. Batere/accu setelah pengisian oleh Wind turbine selama 8,65 jam efektif mampu menghasilkan listrik sebesar 44,82 Watt-jam. Jika dilihat segi sosial ekonomi dengan energi alternatif, masyarakat sudah tidak lagi tergantung

		oleh BBM untuk penerangan di bagan apung mereka.
6	(IRHAM, 2013) Perancangan Pembangkit Listrik Hybrid Pada Kapal Penangkap Ikan di selat malaka	kombinasi dari tiga pembangkit listrik yaitu PLTS, turbin angin, dan genset. sistem hybrid ini dirancang menggunakan HOMER (Hybrid Optimisation Model for Electric Renewable). Analisis ekonomi dilakukan dengan metode LCCA (Life Cycle Cost Analysis), sedangkan aspek praktis ditinjau dengan membandingkan ukuran kapal dengan ukuran fisik komponen energi terbarukan. Rata-rata intensitas cahaya matahari sebesar 4,86 kWh/m ² /day
7	(Sudjasta, Montreano, & Prayitno, 2019) Pemanfaatan Energi Surya pada Kapal Penangkap Ikan 10 GT sebagai Sarana Perlistrikan Alternatif di PPI Cituis Kabupaten Tangerang	Desain kapal penangkap ikan tersebut meliputi menentukan ukuran pokok, pembuatan gambar garis, penyusunan rencana umum, desain konstruksi, diagram stabilitas, daya mesin, perlistrikan, tonage dan stabilitas. Hasil kebutuhan listrik maksimal 495 Watt, panel surya 2 unit, dan baterai/accu 3 unit.
8	(Manullang, Buwono, & Eneste, 2021) ANALISIS POTENSIAL PEMANFAATAN ENERGI SURYA PADA KAPAL IKAN DI PANTAI SELATAN PULAU JAWA SEBAGAI SUMBER ENERGI The	Nilai rata-rata tegangan solar panel yang didapat dari pukul 09:00 hingga pukul 16:00 WIB sebesar 16,53 V, sedangkan pada hari kedua nilai didapat sebesar 16,67 V. Sementara di Palabuhanratu pada hari pertama, nilai rata-rata tegangan solar panel yang didapat dari pukul 09:00 hingga pukul 16:00 WIB sebesar 17,066 V, sedangkan pada hari ke dua didapat sebesar 16,6 V. Daya yang dihasilkan oleh panel surya untuk tempat penelitian lokasi pertama di ujung kulon selama 2 hari sebesar 0,672 kWh rata-rata pengisian baterai dapat dilakukan selama 7 jam 15 menit per hari

Energi merupakan hal yang sangat penting karena energi menjadi sumber penggerak sumber panas dan sumber mekanik untuk menggerakkan kapal. Menipisnya sumber energi minyak mengakibatkan pencarian energi terbarukan agar nantinya dapat menggantikan minyak (Hendrawan, 2002, 2019a, 2019b, 2020). Pencapaian manusia sangat mengembirakan karena setiap tahap energi terbarukan sehingga memungkinkan penerapan yang lebih luas, untuk energi matahari

dan angin sangat cocok diterapkan untuk di perkapalan (Dwiono, Hendrawan, & Pramono, 2021; Hendrawan, 2022).

Penelitian (Asri et al., 2022; IRHAM, 2013; Juarni, 2021) menunjukan bahwa penggunaan energi surya sngat cocok dengan kombinasi bahan bakar minyak dan penggunaan baterai. Baterai dipergunakan untuk menyimpan energi matahari yang diserap oleh solar sel. Energi matahari ini dapat dipergunakan untuk penerangan kapl dan operasi untuk motor listrik. Teknologi semikonduktor yang maju memungkinkan penyimpanan baterai yang lebih besar dengan dimensi baterai yang reaktif kecil. Kombinasi pembangkit listrik yaitu PLTS, turbin angin, dan genset. sistem hybrid dirancang menggunakan salah satu menggunakan HOMER (*Hybrid Optimisation Model for Electric Renewable*).

SIMPULAN

Energi menjadi dalam kapal adalah suatu keharusan makanya untuk aktivitas kapal dan perahu diwajibkan ada. Kelangkaan BBM, dan semakin berkurangnya cadangan BBM menuntut krearivitas dan invatif salah satunya adalah pengunaan energi terbarukan yaitu angin dan matahari. Sistem hibrida yang diterapkan di kapal adalah mengkombinasi dua sumber yaitu sumber terbarukan dan fosil. Penerapan ini menuntut teknologi baru yaitu teknologi sel dan baterai sehingga dapat dietarapkan dikapal dengan semestinya.

DAFTAR PUSTAKA

- A Zamista, A. (2017). Perancangan Solar Cell untuk Kebutuhan Energi Listrik pada Kapal Nelayan. *Jurnal Unitek*, 10(1), 1–7. <http://doi.org/10.52072/unitek.v10i1.66>
- Abdullah, K., Sadirsan, E., Fitriani, Ibrahim, R. F., & Irvana, R. (2017). DESAIN AWAL KAPAL TENAGA SURYA SEBAGAI ALAT PENYEBRANGAN ANCOL – KEPULAUAN SERIBU. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Semester, II*, 2003–2005.
- Asri, P., Widodo, H. A., Nugraha, A. T., Rachman, I., Poetro, J. E., Ruwahida, D. R., ... Timur, S. J. (2022). DESAIN HYBRID PANEL SURYA dan GENERATOR SET. *JURNAL INOVTEK POLBENG*, 12(1), 46–53.
- Dwiono, A. S., Hendrawan, A., & Pramono, S. (2021). Perbaikan Lambung Kapal KM. Harima PT. CSFI-Cilacap. *Dinamika Bahari*, 2(1), 56–61. <http://doi.org/10.46484/db.v2i1.261>
- Hendrawan, A. (2002). Model Program Aplikasi Pembangkit listrik Tenaga Panas Laut: Oceans thermal energy conversion. *TESIS S-2 UGM* <Https://repository.ugm.ac.id/id/eprint/58007>.

- Hendrawan, A. (2019a). CALCULATION OF POWER PUMPS ON OTEC POWER PLANT OCEAN (OCEAN THERMAL ENERGY CONVERSION). *International Journal of Innovation, Creativity and Change.*, 5(3), 353–369.
- Hendrawan, A. (2019b). KONSEP KAPAL DENGAN TENAGA OTEC (OCEAN THERMAL ENERGY CONVERSION). *Seminar Nasional Maritim Politeknik Bumi Akpelni*, 1–5.
- Hendrawan, A. (2020). PERPINDAHAN PANAS PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA OTEC (OCEAN THERMAL ENERGI CONVERSION). *Seminar Nasional Kemaritimn Semarang, 18 Juli 2020 . Universitas Maritim AMNI 1.*
- Hendrawan, A. (2022). Peran Incinerator Dalam Pencegahan Pencemaran Laut Di KM Tanto Bersama. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja (MIBJ)*, 20(1), 42–50.
- IRHAM, E. (2013). Perancangan Pembangkit Listrik Hybrid Pada Kapal Penangkap Ikan di selat malaka. *FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU PEKANBAR.*
- Juarni, J. (2021). Prototipe Sistem Pendingin (Freezer) Ikan Berbasis Energi Surya (Photovoltaic) Pada Kapal Nelayan. *DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN.* Retrieved from [http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/7370/%0Ahttp://repository.unhas.ac.id/id/eprint/7370/2/D33114008_skripsi 1-2.pdf](http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/7370/%0Ahttp://repository.unhas.ac.id/id/eprint/7370/2/D33114008_skripsi%201-2.pdf)
- Manullang, S., Buwono, A., & Eneste, M. A. (2021). Analisis Potensial Pemanfaatan Energi Surya Pada Kapal Ikan Di Pantai Selatan Pulau Jawa Sebagai Sumber Energi. *Jurnal Riset Kapal Perikanan*, 11(1), 49–57. <http://doi.org/10.29244/jrisetkapal.1.1.49-57>
- Razali, & Stephan. (2014). Perencanaan Sistem Pendingin Palka Ikan Menggunakan Tenaga Surya. *Jurnal Inovtek*, 4(2), 98–105. Retrieved from <http://ejournal.polbeng.ac.id/index.php/IP/article/view/104>
- Sardi, J., Pulungan, A. B., Risfendra, R., & Habibullah, H. (2020). Teknologi Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Untuk Sistem Penerangan Pada Kapal Nelayan. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 7(1), 21–26. <http://doi.org/10.32699/ppkm.v7i1.794>
- Sudjasta, B., Montreano, D., & Prayitno, S. (2019). Pemanfaatan Energi Surya pada Kapal Penangkap Ikan 10 GT sebagai Sarana Perlistrikan Alternatif di PPI Cituis Kabupaten Tangerang. *Jurnal Ilmiah Giga*, 22(2), 60. <http://doi.org/10.47313/jig.v22i2.768>
- Wibawa, A., Santosa, B., & Mulyatno, I. P. (2014). Pemanfaatan Tenaga Angin

Dan Surya Sebagai Alat Pembangkit Listrik Pada Bagan Perahu. *Jurnal Kapal*, 11(3).