



**IMPLEMENTASI *ONSHORE POWER SUPPLY* PADA KAPAL
DI PT PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

RISKA AYU LESTARI
592211318358 K

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV
TATA LAKSANA ANGKUTAN LAUT DAN KEPELABUHAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN
IMPLEMENTASI *ONSHORE POWER SUPPLY* PADA KAPAL DI PT
PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA

DISUSUN OLEH:

RISKA AYU LESTARI
592211318358 K

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada

Dosen Pembimbing I
Materi



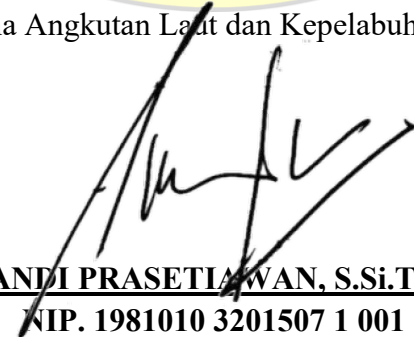
SRI PURWANTINI, SE, S.Pd, MM
NIP. 19661217 198703 2 002

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan



FITRI ZUHRIYAH, S.Psi., M.Sc
NIP. 19840517 200912 2 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Tatalaksana Angkutan Laut dan Kepelabuhan (TALK)



Dr, ANDI PRASETIYAN, S.Si.T.,MM
NIP. 1981010 3201507 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**Implementasi *Onshore Power Supply* pada Kapal di PT Pelayaran Bahtera Adhiguna**” karya,

Nama : Riska Ayu Lestari

NIT : 592211318358 K

Program Studi : Tatalaksana Angkutan Laut dan Kepelabuhan (TALK)

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Tatalaksana Angkutan Laut dan Kepelabuhan, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari

Semarang,

PENGUJI

Penguji I : RETNO HARIYANTI, S.Pd., MM
NIP. 19741018 199803 2 001

Penguji II : SRI PURWANTINI, SE. S.Pd., MM
NIP. 19661217 198703 2 002

Penguji III : INDIRA ARI PUTRI, S.ST.Pel., MT
NIP. 19930519 202321 2 001

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Ir. MAFRISAL, M.T., M.Mar. E., I.P.U.
NIP. 19730205 199903 1 002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Riska Ayu Lestari

NIT : 592211318358

Program Studi : Tatalaksana Angkutan Laut dan Kepelabuhan (TALK)

Skripsi dengan judul **“Implementasi *Onshore Power Supply* pada Kapal di PT Pelayaran Bahtera Adhiguna”**

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etika ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan karya ini.

Semarang,

Yang membuat pernyataan.



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Riska Ayu Lestari'.

RISKA AYU LESTARI
592211318358 K

Motto dan Persembahan

Motto:

1. Allah tidak pernah berkata semuanya mudah, tetapi dua kali Allah menegaskan bahwa “di setiap kesulitan pasti ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah:5-6)
2. Jangan katakan pada Allah “aku punya masalah besar”, tetapi katakan pada masalah bahwa, “aku punya Allah Yang Maha Besar” (Ali bin Abi Thalib)
3. Aku tak sebaik yang kau ucapkan, tapi aku juga tak seburuk apa yang terlintas dihatimu (Ali bin Abi Thalib)

Persembahan:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam pengerjaan skripsi sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua saya, yang berperan penting dalam menyelesaikan program studi penulis.. Terima kasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis serta terima kasih untuk semua berkat dan doa sehingga penulis bisa sampai pada titik ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi, terima kasih sudah ada di setiap perjalanan dan pencapaian penulis.
3. Kedua saudara saya. Terima kasih untuk semangat, doa dan cinta yang selalu diberikan kepada penulis. Tumbuhlah menjadi versi paling hebat.
4. Seluruh teman-teman angkatan LIX, senior, serta adik-adik yang telah membantu saya dalam mengerjakan skripsi ini.

PRAKATA

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarakatuh, Alhamdullilah, Puji syukur peneliti panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang judul: Implementasi *Onshore Power Supply* pada Kapal di PT Pelayaran Bahtera Adhiguna” dengan baik. Skripsi ini disusun berdasarkan sumber terpercaya yang peneliti dapatkan serta bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S. Tr. Pel) dalam bidang Tatalaksana Angkutan Laut dan Kepelabuhan (TALK) Program Studi Diploma IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti menyadari sepenuhnya bahwa selesainya skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, semangat, dan bimbingan dari berbagai pihak, baik yang bersifat moral maupun material. Oleh karena itu, peneliti ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Mafrisal, M.T., M.Mar. E, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Dr, Andi Prasetiawan, S.Si.T.,MM, selaku Ketua Program Studi Tata Laksana Angkutan Laut dan Kepelabuhan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Ibu Sri Purwantini, SE, S.Pd, MM selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
4. Ibu Fitri Zuhriyah, S.Psi., M.Sc., selaku Dosen pembimbing Metodologi dan Penulisan Skripsi.
5. Bapak dan Ibu peneliti yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi serta doa kepada peneliti selama peraihan cita – cita yang hendak dicapai.
6. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada peneliti selama melaksanakan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

7. Seluruh staf, pegawai, senior yang bekerja di perusahaan PT Pelayaran Bahtera Adhiguna yang telah membimbing peneliti dan telah memberikan banyak ilmu pengetahuan serta kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan magang.
8. Seluruh teman-teman saya angkatan LIX terkhusus kelas VIII Alpha, yang selalu memberikan semangat dan hiburan dalam penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dan ikut andil dalam penyelesaian penelitian skripsi yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

Demikian prakata dari peneliti dengan segala kerendahan hati. Harapannya semoga skripsi ini dapat memberikan pengetahuan bagi pembaca dan dijadikan literasi pustaka di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Semarang,



RISKA AYU LESTARI
592211318358 K

ABSTRAKSI

Lestari, Riska Ayu, 2026, “*Implementasi Onshore Power Supply pada Kapal di PT Pelayaran Bahtera Adhiguna*”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Tatalaksana Angkutan Laut dan Kepelabuhan, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Sri Purwantini, SE, S.Pd, MM. Pembimbing II: Fitri Zuhriyah, S.Psi., M.Sc.

Tingginya biaya bahan bakar dan pengurangan emisi menjadi tantangan bagi perusahaan pelayaran. Pengoperasian *auxiliary engine* selama kegiatan bongkar muat menyebabkan konsumsi bahan bakar yang tinggi, peningkatan biaya operasional, serta pencemaran udara di kawasan pelabuhan. *Onshore power supply* (OPS) sebagai solusi alternatif dengan menyediakan pasokan listrik dari darat bagi kapal selama berada di pelabuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi *onshore power supply* pada kapal milik PT Pelayaran Bahtera Adhiguna, mengidentifikasi hambatan dalam implementasi *onshore power supply* dan upaya yang dilakukan mengatasi hambatan tersebut.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, studi dokumentasi, dan studi pustaka dan data dianalisis secara kualitatif. Uji keabsahan data dilakukan dengan menggunakan triangulasi sumber dan triangulasi teknik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi *onshore power supply* pada kapal milik PT Pelayaran Bahtera Adhiguna dilakukan secara bertahap dan menyesuaikan teknis kesiapan kapal dan ketersediaan infrastruktur pelabuhan. Hambatan dalam implementasi yaitu, tingginya biaya pembangunan infrastruktur di pelabuhan, lemahnya regulasi terkait implementasi *onshore power supply*, dan perbedaan frekuensi atau tegangan pada setiap kapal. Upaya yang dilakukan PT Pelayaran Bahtera Adhiguna untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut yaitu Perusahaan membangun kerja sama dengan pihak terkait yaitu PT PLN (Persero), PT PLN Mandau Cipta Tenaga Nusantara, PT Usaha Jaya Prima Karya, PLN UID Banten, PLN UP3 Banten Utara, PLTU Suralaya, ULP Prima Krakatau, PT Indonesia Power melalui Nota Kesepahaman (MoU), familiarisasi pada kru kapal, serta penyediaan konverter frekuensi untuk penyamaan frekuensi antara kapal dan listrik dari darat.

Kata Kunci: Implementasi, Hambatan, Upaya, Kapal

ABSTRACT

Lestari, Riska Ayu, 2026, "*Implementation of Onshore Power Supply on Vessels at PT Pelayaran Bahtera Adhiguna*", Thesis. Diploma IV Program, Port and Shipping Department, Merchant Marine Polytechnic of Semarang, Supervisor I: Sri Purwantini, SE, S.Pd, MM. Supervisor II: Fitri Zuhriyah, S.Psi., M.Sc.

The high cost of fuel and the need to reduce emissions present significant challenges for shipping companies. The operation of auxiliary engines during loading and unloading activities results in high fuel consumption, increased operational costs, and air pollution in port areas. Onshore Power Supply (OPS) serves as an alternative solution by providing electricity from shore to vessels while they are docked at port. This study aims to examine the implementation of Onshore Power Supply on vessels owned by PT Pelayaran Bahtera Adhiguna, identify the obstacles encountered in its implementation, and analyze the efforts undertaken to overcome these challenges.

This research employs a qualitative descriptive approach. Data were collected through observation, interviews, documentation studies, and literature review, and were analyzed qualitatively. Data validity was tested using source triangulation and technique triangulation.

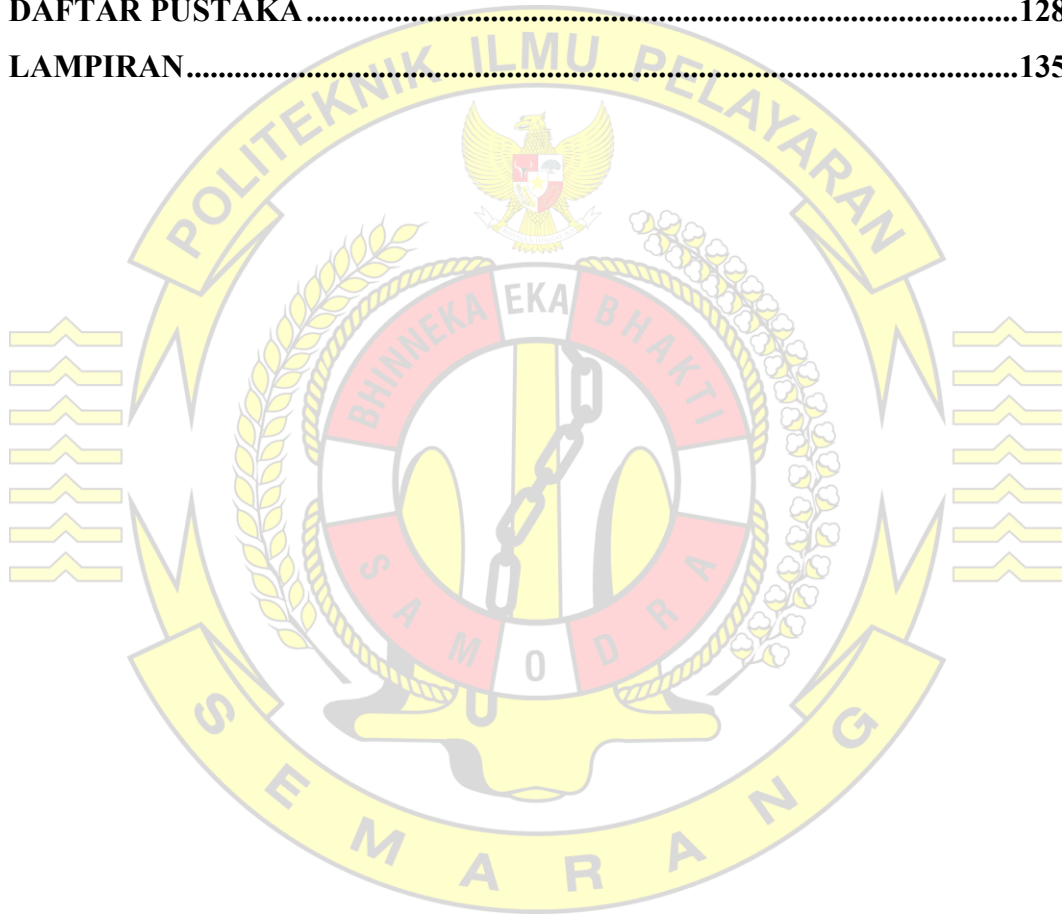
The results indicate that the implementation of onshore power supply on vessels owned by PT Pelayaran Bahtera Adhiguna has been carried out gradually, taking into account the technical readiness of the vessels and the availability of port infrastructure. The obstacles identified include the high cost of developing port infrastructure, weak regulatory support for onshore power supply implementation, and differences in frequency or voltage among vessels. To address these challenges, PT Pelayaran Bahtera Adhiguna has established cooperation with relevant stakeholders, namely PT PLN (Persero), PT PLN Mandau Cipta Tenaga Nusantara, PT Usaha Jaya Prima Karya, PLN UID Banten, PLN UP3 Banten Utara, PLTU Suralaya, ULP Prima Krakatau, PT Indonesia Power, through a Memorandum of Understanding (MoU), conducted crew familiarization programs, and provided frequency converters to synchronize the electrical frequency between the vessel and electrical frequency from the jetty.

Keywords: Implementation, Obstacles, Action, Ships

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian.....	5
C. Rumusan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI	9
A. Deskripsi Teori.	9
B. Kerangka Penelitian.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Metode Penelitian.....	25
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan	26
D. Teknik Pengumpulan Data	28
E. Instrumen Penelitian	31
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	38
G. Pengujian Keabsahan Data	41
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	44
A. Gambaran Konteks Penelitian	44

B. Deskripsi Data	47
C. Temuan	58
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	110
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	124
A. Simpulan.....	124
B. Keterbatasan Penelitian	125
C. Saran	126
DAFTAR PUSTAKA.....	128
LAMPIRAN.....	135



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Wawancara	32
Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Observasi	37
Tabel 4. 1 Penelitian Terdahulu	44
Tabel 4. 2 Penelitian Terdahulu	45
Tabel 4. 3 Penelitian Terdahulu	46
Tabel 4. 4 Daftar Kapal PT Pelayaran Bahtera Adhiguna	50
Tabel 4. 5 Perhitungan Emisi Gas Buang Kapal.....	67
Tabel 4. 6 Rekap Pemakaian Onshore Power Supply.....	92



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran	24
Gambar 3. 1 Siklus Analisis Data Kualitatif	41
Gambar 3. 2 Triangulasi Data	43
Gambar 4. 1 Logo PT Pelayaran Bahtera Adhiguna	48
Gambar 4. 2 Struktur Jabatan PT Pelayaran Bahtera Adhiguna	54
Gambar 4. 3 Proses Penyambungan Kabel Onshore Power Supply pada Kapal	60
Gambar 4. 4 Perawatan auxiliary engine (AE) oleh kru kapal	62
Gambar 4. 5 Perhitungan Penggunaan Bahan Bakar MV Adhiguna Tarahan dan MV Sartika Baruna	65
Gambar 4. 6 Data Efisiensi Pemakaian Onshore Power Supply MV Adhiguna Tarahan dan MV Sartika Baruna.....	70
Gambar 4. 7 Proses Instalasi Kabel Onshore Power Supply pada Kapal	72
Gambar 4. 8 Monitoring Frekuensi oleh Kru.....	74
Gambar 4. 9 Pengoperasian Konverter Frekuensi.....	75
Gambar 4. 10 Proses Penyambungan Sistem Onshore Power Supply dari Darat ke Kapal saat Sandar.....	77
Gambar 4. 11 Tagihan Onshore power supply PT Pelayaran Bahtera Adhiguna	79
Gambar 4. 12 Pelaksanaan familiarisasi dan pelatihan penggunaan Onshore Power Supply	82
Gambar 4. 13 Pengecekan Panel oleh Kru Kapal	84
Gambar 4. 14 Estimasi penghematan perencanaan implementasi Onshore power supply PT Pelayaran Bahtera Adhiguna	86
Gambar 4. 15 Penggunaan Onshore Power Supply pada Kapal di Jetty yang difasilitasi	87
Gambar 4. 16 Pemakaian Onshore Power Supply pada Kapal	90
Gambar 4. 17 Data Teknis Kapal MV Adhiguna Tarahan dan MV Sartika Baruna	99
Gambar 4. 18 Site Survey di PLTU Suralaya	102
Gambar 4. 19 Notulen Rapat terkait Onshore Power Supply	103
Gambar 4. 20 Notulen Rapat terkait Onshore Power Supply	104

Gambar 4. 21 Familiarisasi Kru MV Sartika Baruna.....	107
Gambar 4. 22 Familiarisasi Kru MV Adhiguna Tarahan.....	108
Gambar 4. 23 Konverter Frekuensi	110
Gambar 4. 24 Diagram Proses Onshore power supply	113



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Informan I.....	135
Lampiran 2 Hasil Wawancara Informan II	136
Lampiran 3 Hasil Wawancara Informan III	137
Lampiran 4 Hasil Wawancara Informan IV	138
Lampiran 5 Hasil Wawancara Informan V	139
Lampiran 6 MV Adhiguna Tarahan.....	140
Lampiran 7 MV Sartika Baruna.....	141
Lampiran 8 <i>Ship's Particular</i> MV Adhiguna Tarahan dan MV Sartika Baruna	142
Lampiran 9 <i>Site Survey</i> perkembangan <i>onshore power supply</i> di PLTU Suralaya	144
Lampiran 10 <i>Crewlist</i> MV Adhiguna Tarahan dan MV Sartika Baruna	145
Lampiran 11 Fasilitas <i>shore connection (breaker shore connection box)</i> pada kapal.....	147
Lampiran 12 Penggunaan <i>shore connection facility</i>	148
Lampiran 13 Surat Edaran (SE) Nomor SE-DJPL 22 Tahun 2022	150
Lampiran 14 Nota Kesepahaman (MoU).....	151
Lampiran 15 <i>Checklist</i> Kisi-Kisi Observasi.....	154

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi laut memiliki peran strategis dalam mendukung sistem distribusi logistik nasional, khususnya pada pengangkutan komoditas curah kering seperti batu bara. Distribusi batu bara di Indonesia masih didominasi oleh penggunaan kapal curah dan tongkang sebagai bagian dari rantai pasok energi nasional (Kumalasari et al, 2024). PT Pelayaran Bahtera Adhiguna sebagai perusahaan pelayaran nasional mengoperasikan beberapa armada kapal curah kering untuk menunjang kegiatan distribusi energi dan logistik. Di antara armada tersebut, MV Adhiguna Tarahan dan MV Sartika Baruna merupakan kapal yang telah menerapkan sistem *Onshore Power Supply* (OPS) dalam kegiatan operasional saat sandar di pelabuhan. Penggunaan *Onshore Power Supply* pada kedua kapal tersebut dilakukan sebagai upaya meningkatkan efisiensi operasional serta mendukung pengurangan emisi gas buang selama kapal berada di dermaga.

Pada kondisi operasional normal, kapal yang sedang sandar tetap membutuhkan pasokan listrik untuk mendukung berbagai peralatan dan sistem di atas kapal, seperti penerangan, sistem navigasi, pendingin, pompa, sistem komunikasi, hingga peralatan pendukung akomodasi awak kapal. Secara umum, kebutuhan listrik tersebut dipenuhi melalui penggunaan *auxiliary engine* atau genset kapal. Pengoperasian genset secara terus-menerus saat kapal sandar menimbulkan beberapa konsekuensi, seperti tingginya konsumsi bahan

bakar, peningkatan biaya operasional, percepatan jam kerja mesin, serta munculnya emisi gas buang yang berdampak terhadap lingkungan.

Berdasarkan hasil observasi lapangan pada MV Adhiguna Tarahan dan MV Sartika Baruna, penggunaan genset selama kapal sandar menyebabkan konsumsi bahan bakar tetap tinggi meskipun kapal tidak sedang berlayar. Kondisi ini juga berdampak pada peningkatan beban kerja mesin bantu serta kebutuhan perawatan yang lebih sering. Selain itu, emisi gas buang yang dihasilkan genset berupa karbon dioksida (CO₂), nitrogen oksida (NO_x), dan sulfur oksida (SO_x) berpotensi menurunkan kualitas udara di area pelabuhan. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa aktivitas kapal saat sandar tetap memberikan dampak terhadap aspek ekonomi maupun lingkungan.

Penggunaan *onshore power supply* merupakan salah satu solusi penting untuk menghemat energi dan mengurangi emisi dari kapal. *Onshore power supply* merupakan sistem yang digunakan untuk menyalurkan jaringan listrik darat ke kapal pada bersandar di pelabuhan. *Onshore power supply*, yang juga dikenal sebagai *shore connection* atau *cold ironing*, merupakan suatu sistem teknik yang memungkinkan kapal untuk mengambil pasokan listrik langsung dari darat saat kapal berada dalam kondisi bersandar (berlabuh) di pelabuhan. Dengan sistem ini, kapal dapat mematikan atau menghentikan operasi generator berbahan bakar fosil (*auxiliary engines/diesel generators*) ketika berada di pelabuhan, dan menggunakan listrik darat sebagai sumber energi untuk kebutuhan sistem kelistrikan kapal (Kizielewicz, 2024). Menurut Pelindo (2022), *onshore power supply* merupakan layanan penyediaan listrik dari darat

untuk kapal yang sedang melakukan aktivitas bongkar muat di pelabuhan. Layanan *onshore power supply* berfungsi untuk menggantikan penggunaan mesin bantu kapal saat sandar, sehingga dapat mengurangi pemakaian bahan bakar minyak (BBM) fosil yang digunakan oleh kapal. *Onshore power supply* didefinisikan sebagai proses menghubungkannya kapal ke jaringan listrik yang ada di darat, sehingga energi listrik yang diperlukan kapal bisa disalurkan saat kapal berada di pelabuhan (Herrero et al. 2022). Dengan penggunaan *Onshore Power Supply*, suplai listrik kapal dapat dialihkan dari genset menuju jaringan listrik darat, sehingga genset tidak perlu beroperasi secara terus-menerus. Menurut Herrero et al. (2022), *Onshore Power Supply* merupakan sistem penyediaan listrik dari darat yang dirancang untuk mengurangi penggunaan mesin bantu kapal selama kegiatan sandar. Selain itu, Kizielewicz (2024) menyatakan bahwa *Onshore Power Supply* menjadi salah satu solusi yang efektif dalam mendukung pengurangan emisi dan efisiensi energi pada sektor maritim.

Implementasi *Onshore Power Supply* memberikan berbagai manfaat terhadap operasional kapal. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak manajemen dan awak kapal, penggunaan *Onshore Power Supply* dinilai mampu meningkatkan produktivitas operasional melalui ketersediaan suplai listrik yang lebih stabil dan mendukung kelancaran kegiatan bongkar muat. Selain itu, penggunaan *Onshore Power Supply* juga mampu menciptakan efisiensi penggunaan bahan bakar karena operasional genset dapat dikurangi secara signifikan. Penurunan penggunaan bahan bakar tersebut secara tidak langsung juga menurunkan emisi gas buang yang dihasilkan kapal. Hal ini sejalan dengan

penelitian Wati et al. (2024), tentang pengaruh *shore connection* terhadap penerapan *greenport* di Terminal Teluk Lamong Surabaya yang menjelaskan bahwa implementasi *Onshore Power Supply* mampu meningkatkan efisiensi energi serta mengurangi dampak lingkungan pada aktivitas pelabuhan.. Pengoperasian *onshore power supply* tidak hanya mengurangi emisi, tetapi juga berdampak dalam pengurangan kebisingan saat kapal bersandar (J. Wang et al., 2024).

Meskipun memiliki berbagai manfaat, implementasi *Onshore Power Supply* pada kapal masih menghadapi beberapa hambatan. Hambatan pertama adalah tingginya biaya pembangunan infrastruktur *Onshore Power Supply*. Sistem *Onshore Power Supply* membutuhkan instalasi khusus seperti *shore connection system*, panel distribusi listrik, kabel tegangan tinggi, dan *frequency converter* yang memerlukan investasi cukup besar. Hambatan kedua adalah lemahnya regulasi dalam implementasi *Onshore Power Supply*. Hingga saat ini penggunaan *Onshore Power Supply* di Indonesia belum diwajibkan secara menyeluruh sehingga penyediaan fasilitas *Onshore Power Supply* masih belum merata pada seluruh pelabuhan. Hambatan ketiga adalah adanya perbedaan frekuensi sistem kelistrikan antara kapal dan jaringan listrik darat. Sebagian kapal menggunakan frekuensi 60 Hz, sedangkan sistem kelistrikan darat di Indonesia umumnya menggunakan frekuensi 50 Hz sehingga memerlukan penyesuaian teknis tambahan.

Permasalahan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara manfaat implementasi *Onshore Power Supply* dengan tantangan yang terjadi di

lapangan. Penelitian Winkel et al. (2021) menyatakan bahwa keberhasilan implementasi *Onshore Power Supply* dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur, dukungan kebijakan, serta kompatibilitas sistem kelistrikan kapal dan pelabuhan. Temuan tersebut memiliki keterkaitan dengan kondisi implementasi *Onshore Power Supply* pada MV Adhiguna Tarahan dan MV Sartika Baruna yang masih menghadapi hambatan teknis dan operasional.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka peneliti tertarik menganalisis permasalahan tersebut dengan mengambil judul **“Implementasi *Onshore Power Supply* pada Kapal di PT Pelayaran Bahtera Adhiguna”**

B. Fokus Penelitian

Menurut Hasibuan et al. (2023), fokus penelitian adalah serangkaian permasalahan yang dirangkai dan dijelaskan sebagai pokok bahasan utama dalam suatu topik penelitian. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka fokus penelitian adalah implementasi *Onshore Power Supply* (OPS) pada dua kapal curah kering, yaitu MV Adhiguna Tarahan dan MV Sartika Baruna milik PT Pelayaran Bahtera Adhiguna. Penelitian ini menitikberatkan pada pengaruh penggunaan *Onshore Power Supply* (OPS) terhadap produktivitas operasional saat kapal sandar, efisiensi penggunaan bahan bakar, serta kinerja genset kapal. Selain itu, penelitian ini juga mengkaji peran dan tingkat kepentingan *Onshore Power Supply* (OPS) dalam mendukung kelancaran pekerjaan operasional, termasuk dari aspek keandalan listrik, kenyamanan, dan keselamatan kerja.

C. Rumusan Masalah

Menurut Oemanu & Rindrayani (2025), rumusan masalah merupakan fokus penelitian yang menjadi dasar dalam menetapkan arah dan langkah-langkah yang akan dilakukan selama proses penelitian. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi *onshore power supply* pada kapal di PT Pelayaran Bahtera Adhiguna?
2. Apa hambatan implementasi *onshore power supply* pada kapal di PT Pelayaran Bahtera Adhiguna?
3. Bagaimana upaya untuk mengatasi hambatan implementasi *onshore power supply* pada kapal di PT Pelayaran Bahtera Adhiguna?

D. Tujuan Penelitian

Menurut Aslam (2023), tujuan penelitian adalah mengidentifikasi fakta-fakta, memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan penelitian, dan menguji hipotesis yang dibuat. Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui implementasi *onshore power supply* pada kapal di PT Pelayaran Bahtera Adhiguna.
2. Untuk mengetahui hambatan implementasi *onshore power supply* pada kapal di PT Pelayaran Bahtera Adhiguna.
3. Untuk mengetahui upaya mengatasi hambatan implementasi *onshore power supply* pada kapal di PT Pelayaran Bahtera Adhiguna.

E. Manfaat Penelitian

Menurut Wulandari et al (2025), manfaat penelitian menjelaskan kontribusi atau kegunaan yang dapat diperoleh dari penelitian tersebut, baik dari segi manfaat teoritis maupun manfaat praktis. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Secara Teoritis

Sebagai sumbangsih dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pelayaran, khususnya yang berkaitan dengan sistem kelistrikan kapal dan integrasi dengan sumber listrik dari darat (*shore to ship power system*). Selain itu, penelitian ini juga dapat memperkaya kajian mengenai efisiensi energi dalam operasional kapal, terutama dalam hal perbandingan penggunaan genset kapal dengan sistem *Onshore Power Supply* (OPS) yang lebih ramah lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi akademik dalam pengembangan konsep *green shipping* dan *green port*, serta menjadi landasan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan teknologi berkelanjutan di sektor maritim.

2. Manfaat Secara Praktis

Sebagai bahan evaluasi PT Pelayaran Bahtera Adhiguna dalam dalam mengoptimalkan penggunaan *Onshore Power Supply* guna meningkatkan efisiensi operasional kapal, terutama dalam menekan konsumsi bahan bakar dan biaya perawatan mesin. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan strategis terkait pengembangan teknologi ramah lingkungan di lingkungan perusahaan. Bagi operasional

kapal dan awak kapal, implementasi *Onshore Power Supply* (OPS) dapat memberikan dampak positif berupa peningkatan kenyamanan kerja, pengurangan kebisingan, serta menurunkan risiko keselamatan kerja akibat penggunaan genset secara terus-menerus. Di sisi lain, bagi pelabuhan dan regulator, penelitian ini dapat menjadi masukan dalam pengembangan fasilitas pelabuhan berbasis *Onshore Power Supply* (OPS) serta mendukung kebijakan pemerintah dalam mewujudkan pelabuhan yang ramah lingkungan. Bagi kalangan akademisi dan peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan dalam kajian terkait efisiensi energi dan teknologi berkelanjutan di sektor maritim. Selain itu, bagi penulis sendiri, penelitian ini memberikan pengalaman dan pemahaman yang lebih mendalam mengenai implementasi teknologi *Onshore Power Supply* (OPS) dalam dunia industri pelayaran, khususnya dalam kaitannya dengan peningkatan efisiensi operasional dan keberlanjutan lingkungan.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori.

1. Implementasi

Implementasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) diartikan pelaksanaan atau penerapan. Istilah implementasi umumnya dikaitkan dengan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu. Menurut Jumroh & Pratama (2021), implementasi merupakan sebuah konsep yang memiliki cakupan makna yang luas, tidak hanya terbatas pada pelaksanaan (*execution*) suatu program atau kegiatan, tetapi juga mencakup berbagai faktor yang memengaruhi proses tersebut serta hasil dan manfaat yang diperoleh. Selain itu, konsep implementasi juga berkaitan dengan pencapaian tujuan yang lebih komprehensif dan signifikan sebagai bagian dari pencapaian tujuan organisasi secara keseluruhan. Implementasi dapat dipahami sebagai suatu rangkaian aktivitas yang dilakukan secara sistematis dan terencana, berdasarkan pedoman atau ketentuan tertentu, dengan tujuan untuk mencapai sasaran yang telah ditetapkan dalam suatu program atau kegiatan. Proses implementasi tidak akan berjalan baik tanpa adanya keterkaitan yang erat dengan objek atau faktor lain yang relevan. Menurut Bullock et.al. (2021) implementasi merupakan proses penerapan suatu kebijakan, program, atau praktik ke dalam tindakan nyata melalui serangkaian tahapan yang melibatkan berbagai aktor, strategi, dan kondisi pendukung agar tujuan yang direncanakan dapat tercapai. Implementasi

tidak hanya dipahami sebagai pelaksanaan, tetapi juga proses menerjemahkan konsep menjadi tindakan operasional.

Teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah teori implementasi *Technology Acceptance Model* (TAM) oleh Davis Tahun 1989 (Wicaksono, 2022). Dalam teori ini terdapat indikator-indikator yang memengaruhi penerimaan sebuah teknologi yaitu sebagai berikut:

a. *Perceived Usefulness*

Perceived usefulness atau persepsi kegunaan merupakan keyakinan seseorang bahwa penggunaan suatu sistem tertentu dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan kinerja pekerjaan. Dengan demikian, apabila seseorang menilai sistem tersebut bermanfaat, maka tingkat penerimaan dan pemanfaatannya akan semakin tinggi. Persepsi ini dapat diukur melalui beberapa indikator, yaitu produktivitas, efektivitas, tingkat kepentingan terhadap pekerjaan, serta kegunaan secara keseluruhan.

b. *Perceived Ease of Use*

Perceived Ease of Use atau persepsi kemudahan penggunaan merujuk pada tingkat keyakinan individu bahwa suatu sistem dapat digunakan dengan mudah tanpa memerlukan upaya yang besar, baik secara fisik maupun mental. Dengan kata lain, semakin mudah sistem tersebut dipahami dan dioperasikan, maka semakin tinggi persepsi kemudahan penggunaannya. Persepsi ini dapat dinilai melalui beberapa indikator, yaitu kemudahan untuk dipelajari, kemampuan sistem untuk

dikendalikan dalam mencapai tujuan, kejelasan serta kemudahan untuk
dikendalikan dalam mencapai tujuan, kejelasan serta kemudahan untuk
dipahami, fleksibilitas atau kemudahan untuk disesuaikan, dan
kemudahan dalam mengakses sistem.

c. *Attitude Toward Using*

Attitude Toward Using atau sikap terhadap penggunaan dapat
dimaknai sebagai kecenderungan pengguna dalam merespons suatu
sistem, baik dalam bentuk penerimaan maupun penolakan, yang muncul
sebagai akibat dari pengalaman individu ketika menggunakan sistem
tersebut dalam aktivitas pekerjaannya. Dengan kata lain, sikap individu
ini mencerminkan evaluasi positif atau negatif pengguna terhadap
penggunaan sistem. Untuk mengukur sikap terhadap penggunaan
sistem, terdapat beberapa indikator yang mencakup tiga komponen
utama, yaitu komponen kognitif, komponen afektif, dan komponen
perilaku.

d. *Behavioral Intention to Use*

Behavioral Intention to Use atau minat perilaku untuk
menggunakan dapat diartikan sebagai kecenderungan untuk terus
menggunakan suatu sistem tertentu secara berkelanjutan. Minat ini
menunjukkan niat atau dorongan individu dalam mempertahankan
penggunaan sistem yang telah ada. Dalam mengukur minat perilaku
terhadap penggunaan sistem, terdapat beberapa indikator yang dapat
digunakan, antara lain aspek yang berkaitan dengan keinginan untuk

menambah perangkat atau fasilitas pendukung, motivasi untuk terus menggunakan sistem tersebut, serta keinginan untuk mendorong atau memengaruhi orang lain agar ikut menggunakannya.

e. *Actual System Use*

Actual System Use atau penggunaan sistem sesungguhnya merupakan kondisi aktual yang menggambarkan sejauh mana suatu sistem benar-benar digunakan oleh individu dalam melaksanakan tugas atau aktivitasnya. Dengan kata lain, konsep ini mencerminkan penerapan sistem secara nyata dalam konteks pekerjaan maupun kegiatan sehari-hari. Untuk mengukur tingkat penggunaan sistem secara nyata, dapat digunakan dua indikator utama, yaitu intensitas penggunaan dan frekuensi penggunaan sistem.

2. *Onshore Power Supply*

Menurut Emanuel Lobo dos Santos (2021), *onshore power supply* yang juga dikenal dengan istilah *Shore to Ship* (S2S atau STS), *Alternative Maritime Power* (AMP), atau disebut sebagai *Cold Ironing* merupakan sistem yang memungkinkan kapal yang sedang bersandar di terminal untuk menerima pasokan listrik langsung dari instalasi di darat. Kapal dapat memperoleh energi yang dibutuhkan tanpa harus mengoperasikan generator diatas kapal. *onshore power supply* merupakan sistem yang menyediakan pasokan listrik dari darat ke kapal ketika bersandar di pelabuhan, yang mencakup instalasi disisi kapal serta instalasi disisi darat (IMO, 2023). *Onshore power supply* berfungsi menggantikan sistem pembangkit listrik di

kapal yang biasanya menggunakan generator/mesin bantu (*European Maritime Safety Agency, 2022*).

Penerapan *onshore power supply* memberikan sejumlah keuntungan lingkungan dalam operasional maritim di pelabuhan. *Onshore power supply* memanfaatkan sumber tenaga listrik dari darat saat kapal bersandar, emisi yang dihasilkan oleh kapal dapat dikurangi secara signifikan. Penerapan *onshore power supply* dapat berkontribusi terhadap peningkatan kualitas udara di sekitar pelabuhan, serta berpotensi menurunkan emisi gas rumah kaca dari jaringan listrik yang digunakan. Selain itu penggunaan *Onshore power supply* juga mendukung kepatuhan terhadap regulasi lingkungan yang semakin ketat (*Oil Companies International Marine Forum, 2023*).

Penggunaan *onshore power supply* memberikan berbagai keuntungan bagi operasional kapal, terutama dalam aspek lingkungan dan efisiensi biaya. Teknologi ini memungkinkan kapal untuk mematikan mesin diesel selama berada di pelabuhan, karena pasokan energi diperoleh langsung dari daratan. Menurut Guntar et al. (2023) berikut adalah beberapa manfaat utama dari penerapan *onshore power supply*:

a. Mengurangi emisi gas rumah kaca

Salah satu manfaat utama dari penggunaan *onshore power supply* adalah pengurangan emisi gas rumah kaca. Saat menggunakan *onshore power supply*, kapal tidak perlu menyalakan mesin diesel selama proses pengisian daya. Mesin diesel merupakan salah satu sumber utama emisi seperti karbon dioksida (CO₂), nitrogen oksida (NO_x), sulfur oksida

(SO_x). Dengan mengurangi penggunaan mesin diesel saat kapal bersandar, *onshore power supply* dapat secara signifikan membantu menurunkan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan kapal.

b. Menekan biaya operasional

Biaya bahan bakar merupakan salah satu aspek terbesar dalam operasional kapal. Dengan menggunakan listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), yang umumnya memiliki harga lebih murah dibanding harga bahan bakar kapal maka biaya operasional dapat dikurangi. Oleh karena itu, *onshore power supply* menjadi solusi yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga lebih ekonomis dalam jangka panjang.

c. Meningkatkan efisiensi energi

Mesin diesel kapal memiliki efisiensi yang relatif rendah karena sebagian besar energi terbuang dalam bentuk panas. *Onshore power supply* memungkinkan kapal memperoleh pasokan energi dari PLTU yang memiliki sistem produksi listrik yang lebih efisien. Hal ini berdampak positif terhadap efisiensi penggunaan energi selama kapal berada di pelabuhan.

d. Mengurangi kebisingan

Selain dampak lingkungan dan efisiensi energi. *Onshore power supply* juga berkontribusi dalam mengurangi tingkat kebisingan (*noise pollution*). Mesin diesel pada kapal menghasilkan suara bising yang cukup tinggi, sehingga mengganggu masyarakat sekitar pelabuhan dan

berdampak negatif terhadap kesehatan manusia. Dengan dimatikannya mesin diesel selama kapal bersandar maka tingkat kebisingan dapat dikurangi dan menciptakan lingkungan pelabuhan yang lebih tenang.

e. Meningkatkan citra perusahaan

Penerapan *onshore power supply* juga berdampak positif terhadap citra perusahaan. Penggunaan energi bersih dan efisiensi tinggi dapat menjadi bentuk tanggung jawab sosial dan lingkungan perusahaan. Hal ini akan meningkatkan kepercayaan masyarakat dan pelanggan terhadap perusahaan, sekaligus memperkuat daya saing perusahaan di tengah meningkatnya kesadaran global terhadap isu lingkungan.

3. Kapal

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, kapal didefinisikan sebagai kendaraan air dengan jenis tertentu yang digerakkan oleh tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda. Pengertian ini juga mencakup kendaraan yang memiliki daya dukung dinamis, kendaraan bawah air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah (Pemerintah Republik Indonesia, 2008). Sementara itu, menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 59 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Usaha Jasa Terkait Angkutan di Perairan, kapal merupakan kendaraan air dengan bentuk dan jenis apa pun yang digerakkan secara mekanis, tenaga angin atau ditunda. Pengertian ini juga mencakup kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah air serta alat apung dan bangunan yang tidak berpindah-pindah

(Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2021). Berdasarkan kedua definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kapal merupakan kendaraan air yang berukuran besar dan digunakan untuk mengangkut penumpang maupun barang dari satu tempat ke tempat yang lainnya.

4. Kapal curah kering (*bulk carrier*)

PT Pelayaran Bahtera Adhiguna mengimplementasikan *onshore power supply* pada kapal berjenis curah kering. Kapal curah kering/*bulk carrier* merupakan kapal khusus yang mengangkut muatan curah kering seperti gandum, batu bara, dan biji besi. Kapal ini memiliki bentuk dan peralatan khusus di geladak utama, serta diklasifikasikan berdasarkan ukuran, jenis muatan, dan struktur kapal (Priadi, 2020). Menurut Guntar et al. (2023), kapal curah kering merupakan jenis kapal yang secara khusus dirancang untuk mengangkut muatan dalam bentuk curah, yaitu barang-barang yang tidak dikemas, seperti biji-bijian, batu bara, atau bijih logam. Muatan tersebut dimuat langsung ke dalam palka kapal dengan cara dicurahkan. Karakteristik muatan yang khas, kapal curah termasuk ke dalam kategori kapal khusus yang memiliki rancangan konstruksi berbeda dari kapal konvensional. Dari segi desain dan karakteristik teknis, kapal curah memiliki beberapa ciri utama sebagai berikut:

- a. Konstruksi dasar tunggal (*single bottom*). Pada kapal curah, ruang muat tidak dilengkapi dengan geladak tambahan karena muatan ditimbun langsung di atas pelat alas bagian dalam kapal (*inner bottom plate*) hingga mencapai batas ketinggian tertentu. Oleh karena itu, bagian alas

kapal harus diperkuat untuk menahan beban vertikal dari muatan dalam jumlah besar serta tekanan yang tidak merata.

- b. Khusus untuk kapal pengangkut bijih (*ore carrier*), digunakan konstruksi dasar ganda (*double bottom*) atau *tank top*. Tujuan penerapan sistem tersebut adalah untuk menaikkan posisi titik berat muatan (*center of gravity*), sehingga kapal memiliki stabilitas yang lebih baik ketika membawa muatan dengan berat jenis tinggi seperti bijih logam.
- c. Penempatan ruang mesin di buritan kapal. Posisi ruang mesin di bagian belakang kapal dipilih agar tidak mengganggu ruang muat yang berada di tengah kapal. Selain itu, posisi ini mempermudah proses bongkar muat karena area tengah kapal dapat sepenuhnya dimanfaatkan sebagai ruang penyimpanan umum.
- d. Dilengkapi dengan tangki sisi atas (*top side tank*) dan tangki sisi bawah (*hopper side tank*). Kedua tangki ini berfungsi untuk menstabilkan kapal dan mencegah pergeseran muatan ketika kapal sedang berlayar. Pergeseran muatan dapat menyebabkan perubahan pusat gravitasi kapal, yang berpotensi menurunkan stabilitas dan keselamatan pelayaran.
- e. Desain kapal berorientasi pada kapasitas maksimum. Perancangan kapal curah difokuskan untuk memperoleh daya angkut terbesar sesuai dengan jenis muatan yang diangkut. Namun, dimensi kapal tetap dibatasi oleh faktor eksternal, seperti ke dalam perairan pelabuhan dan fasilitas pelabuhan tempat kapal beroperasi.

5. Efisiensi

Menurut Hidayat et al. (2021), efisiensi dapat dipahami sebagai perbandingan antara *input* dan *output* yang dihasilkan. Berdasarkan pengertian tersebut, efisiensi memiliki dua unsur utama, yaitu kegiatan (*input*) dan hasil dari kegiatan tersebut (*output*). Farhansyah (2025) menyatakan bahwa efisiensi menjadi salah satu indikator penting dalam menilai keberhasilan pencapaian suatu hasil tertentu. Dalam konteks ilmu ekonomi efisiensi digunakan untuk menggambarkan konsep pemanfaatan sumber daya secara optimal guna memperoleh hasil yang maksimal. Suatu sistem ekonomi dikatakan efisien apabila tidak ada pihak yang dapat ditingkatkan kemakmurannya tanpa menimbulkan kerugian bagi pihak lain. Dengan kata lain, tidak ada tambahan keluaran yang dapat diperoleh tanpa peningkatan jumlah masukan, dan tidak ada produksi yang dapat dilakukan tanpa mempertimbangkan biaya per unit yang rendah. Meskipun definisi efisiensi dapat bervariasi, secara umum konsep ini mencakup gagasan bahwa hasil optimal harus dicapai dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia secara efektif. Sistem ekonomi yang efisien mampu menghasilkan lebih banyak barang dan jasa bagi masyarakat tanpa harus menggunakan sumber daya tambahan. Efisiensi juga dapat diartikan sebagai ukuran keberhasilan yang dinilai dari besarnya sumber daya atau biaya yang digunakan untuk mencapai hasil tertentu. Dengan demikian, efisiensi akan tercapai apabila keluaran yang diinginkan dapat dihasilkan secara optimal

dengan masukan yang relatif tetap, atau sebaliknya, keluaran yang optimal dapat dicapai dengan penggunaan masukan seminimal mungkin.

Menurut Farhansyah (2025) efisiensi merupakan kemampuan dalam menghasilkan keluaran (*output*) maksimal dengan menggunakan sumber daya (*input*) sekecil mungkin. Efisiensi menunjukkan tingkat optimalisasi suatu kegiatan atau proses, sehingga dapat dijalankan tanpa membuang waktu, tenaga, biaya, ataupun bahan secara berlebihan. Terdapat unsur-unsur efisiensi, sebagai berikut:

- a. *Input* (masukan); seluruh sumber daya yang digunakan dalam suatu proses, meliputi tenaga kerja, bahan baku, waktu, modal, dan energi.
- b. *Output* (keluaran); produk atau hasil akhir yang diperoleh dari penggunaan *input* tersebut dalam proses.
- c. Rasio *output* terhadap *input*; efisiensi akan semakin tinggi apabila produk atau hasil akhir yang dihasilkan semakin besar dengan penggunaan *input* yang lebih sedikit.

6. Bahan Bakar

Menurut Prasutiyon et al. (2021) bahan bakar merupakan suatu zat yang ketika dipanaskan pada suhu tertentu dan mengalami proses oksidasi dengan oksigen, akan menghasilkan reaksi pembakaran. Energi yang dihasilkan dari proses pembakaran tersebut dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Produk utama dari proses pembakaran meliputi tiga komponen, yaitu radiasi panas, emisi gas buang, dan residu berupa abu.

Bahan bakar cair atau yang lebih dikenal dengan bahan bakar minyak (BBM) merupakan campuran berbagai jenis *hydrocarbons* yang berasal dari minyak bumi, dan dalam beberapa kasus dapat pula mengandung campuran zat lainnya (Prasutiyon et al., 2021). Berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2021 tentang Perhitungan Harga Jual Eceran Bahan Bakar Minyak, BBM didefinisikan sebagai bahan bakar yang berasal dan/atau diolah dari Minyak Bumi (Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2021).

Kapal merupakan salah satu transportasi yang menggunakan bahan bakar minyak sebagai tenaga untuk penggerak mesin. Dalam industri pelayaran, kapal menggunakan beberapa jenis bahan bakar untuk mendukung kinerja mesin dan sistem pendukung lainnya. MV Adhiguna Tarahan dan MV Sartika Baruna menggunakan bahan bakar berjenis MFO 180 dan *High Speed Diesel* (HSD).

Menurut (Pertamina, 2021) MFO 180, atau dikenal dengan istilah *High Sulfur Fuel Oil* (HSFO 180) merupakan bahan bakar yang digunakan pada mesin dengan putaran rendah, yaitu di bawah 300 rpm. Bahan bakar ini memiliki kekentalan maksimal 180 cSt dan kandungan sulfur yang cukup tinggi, yaitu hingga 3,5% volume. MFO 180 banyak digunakan pada mesin pembakaran dalam maupun pembakaran luar, seperti pada industri manufaktur dan pembangkit listrik. *High Speed Diesel* (HSD), yang juga dikenal sebagai biosolar merupakan bahan bakar mesin berputaran tinggi,

yaitu di atas 1.000 rpm. Bahan bakar ini merupakan hasil campuran antara solar hasil distilasi dengan campuran bahan bakar nabati sebanyak 30%, yang dikenal B30. Dalam proses pengolahannya, dilakukan tahapan pemisahan air (*dewatering*), yaitu pemisahan antara minyak pelumas bekas dan kandungan air. Proses ini bertujuan untuk menurunkan kadar air (*water content*) serta mengurangi kandungan sulfur (*sulphure content*) dalam bahan bakar.

7. Emisi

Menurut Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Riau (2023) emisi dapat diartikan sebagai zat atau partikel pencemaran udara yang dihasilkan dari aktivitas manusia dan dilepaskan ke atmosfer, baik yang memiliki potensi menimbulkan pencemaran udara maupun yang tidak. Dengan demikian, emisi merupakan salah satu sumber utama terbentuknya pencemaran udara yang berasal dari berbagai kegiatan proses industri, pembakaran bahan bakar, serta aktivitas transportasi. Emisi gas buang merupakan hasil sisa proses pembakaran bahan bakar pada mesin, baik dari jenis pembakaran dalam, mesin pembakaran luar, maupun mesin jet. Hasil pembakaran ini dilepaskan ke atmosfer melalui sistem pembuangan mesin setelah proses konversi energi berlangsung (UNESA, 2024). Emisi merupakan pelepasan zat, baik berupa gas maupun partikel ke atmosfer. Zat-zat tersebut dapat berasal dari sumber alami maupun aktivitas manusia. Terdapat tiga jenis umum emisi seperti emisi gas rumah kaca, emisi karbon, dan polutan udara yang berpotensi memengaruhi kualitas udara. Selain

berdampak terhadap kualitas udara, emisi juga dapat berkontribusi pada berbagai masalah lingkungan, seperti perubahan iklim, hujan asam, dan kabut asap (Singh, 2024).

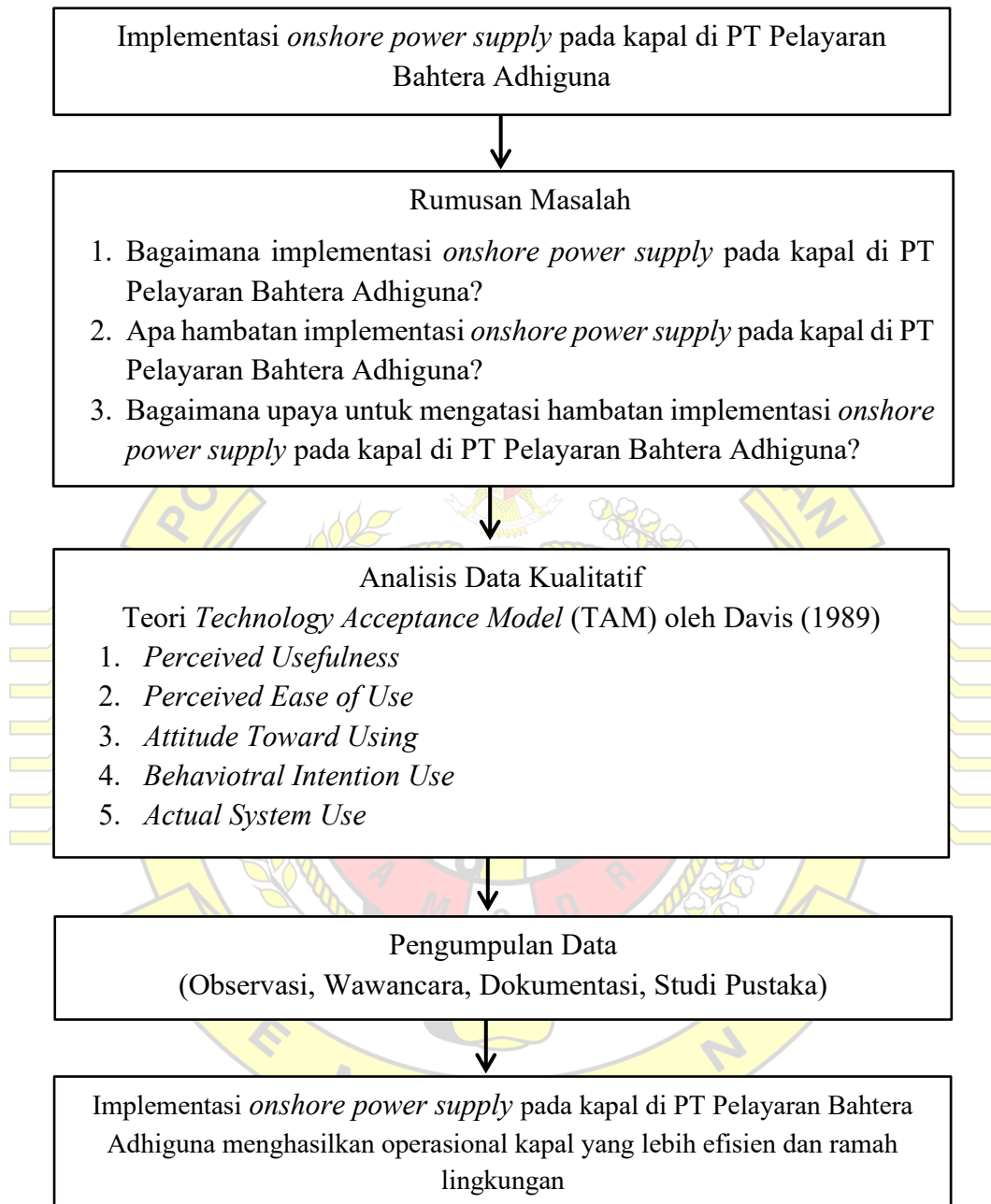
Menurut Zulfikar et al. (2023) pengoperasian kapal, alat berat, serta aktivitas pelabuhan yang melibatkan integrasi transportasi laut dan darat, termasuk proses transit komoditas dan bahan bakar, menghasilkan emisi gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), dan nitrogen oksida (NO_x). Meskipun demikian, dibandingkan dengan moda transportasi darat dan udara, transportasi laut memiliki efisiensi yang tinggi dari perspektif transportasi global. Hal ini disebabkan oleh kapasitas angkut yang besar serta penggunaan bahan bakar yang relatif rendah per massa produk yang dipindahkan. Namun, penggunaan bahan bakar dalam industri transportasi laut tetap memberikan kontribusi terhadap emisi gas rumah kaca dan polutan udara. Beberapa aktivitas kapal yang berpotensi menghasilkan emisi antara lain:

- a. Pengoperasian mesin bantu kapal selama proses penarikan kapal dari lokasi membuang sauh menuju dermaga dan sebaliknya (*Approach Time/AT*).
- b. Penggunaan mesin induk kapal tunda (*tug boat*) saat menarik kapal dari lokasi membuang sauh ke dermaga dan sebaliknya.

Aktivitas operasional kapal merupakan sumber utama timbulnya emisi gas buang yang berkontribusi terhadap pencemaran udara di wilayah perairan dan pelabuhan. Berdasarkan hasil penelitian dari Khayenzeli et al.

(2025), emisi tersebut dihasilkan dari beberapa fase operasional kapal, yaitu *crusing*, *maneuvering*, *hoteling*, dan *reduced zone* (RSZ). Pada tahap *crusing*, kapal berlayar di laut terbuka, mesin utama (*main engine*) bekerja pada kapasitas tinggi sehingga menghasilkan emisi terbesar berupa karbon dioksida (CO₂), nitrogen oksida (NO_x), dan sulfur oksida (SO_x). Kemudian, pada saat *maeuvering*, yaitu ketika kapal melakukan pergerakan perlahan di area pelabuhan- atau jalur sempit, emisi tetap terjadi meskipun intensitas lebih rendah karena beban mesin yang berkurang. Saat kapal *hotelling* atau berlabuh di pelabuhan, sumber emisi berpindah ke mesin induk (*main engine*) dan mesin bantu (*auxiliary engine*) yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik dan panas di atas kapal. Aktivitas ini terbukti menyumbang emisi signifikan, khususnya untuk kapal tanker yang sering menggunakan bahan bakar dengan kandungan sulfur tinggi. Sementara itu, pada mode *reduced speed zone* (RSZ), kapal diharuskan beroperasi dengan kecepatan terbatas untuk alasan keselamatan dan efisiensi bahan bakar, namun tetap menghasilkan emisi walaupun dengan jumlah lebih sedikit. Maka dari itu, seluruh tahanan aktivitas kapal, baik saat berlayar, bermanuver, berlabuh, maupun melintasi zona kecepatan terbatas, secara kumulatif berkontribusi terhadap peningkatan emisi.

B. Kerangka Penelitian



Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian implementasi *onshore power supply* pada kapal di PT Pelayaran Bahtera Adhiguna, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi *onshore power supply* pada kapal PT Pelayaran Bahtera Adhiguna telah dilaksanakan secara bertahap pada MV Adhiguna Tarahan dan MV Sartika Baruna. Penerapan dilakukan dengan menyesuaikan kesiapan teknis kapal dan ketersediaan infrastruktur pelabuhan. Secara operasional, penggunaan *onshore power supply* terbukti meningkatkan efisiensi biaya bahan bakar, mengurangi konsumsi bahan bakar pada *auxiliary engine* saat sandar, serta menurunkan emisi gas buang kapal. Implementasi menggunakan standar operasional prosedur (SOP), familiarisasi kru, dan pemasangan *frequency converter* untuk menjamin kompatibilitas sistem kelistrikan kapal dengan listrik darat. Secara keseluruhan, *Onshore Power Supply* (OPS) diterima dengan sangat baik oleh pengguna karena memberikan manfaat nyata, mudah digunakan, dan didukung oleh sikap positif serta komitmen manajemen. Tingginya niat penggunaan yang diikuti dengan penggunaan aktual menunjukkan bahwa *Onshore Power Supply* telah menjadi bagian dari standar operasional kapal. Dengan demikian, *Onshore Power Supply* berpotensi besar untuk

dikembangkan lebih luas sebagai solusi efisiensi operasional dan pengurangan emisi di sektor maritim.

2. Hambatan utama dalam implementasi *onshore power supply* yaitu tingginya biaya pembangunan dan instalasi infrastruktur *onshore power supply* di pelabuhan. Lemahnya regulasi yang masih berupa surat edaran sehingga belum memiliki kekuatan hukum yang mengikat secara penuh. Perbedaan frekuensi dan tegangan antara sistem kelistrikan kapal dan jaringan listrik darat yang memerlukan penyesuaian teknis tambahan seperti pemasangan konverter frekuensi.
3. Upaya mengatasi hambatan implementasi *onshore power supply* PT Pelayaran Bahtera Adhiguna meliputi, kerja sama dengan pihak terkait yaitu PT PLN (Persero), dan PT Usaha Jaya Prima Karya melalui Nota Kesepahaman (MoU), perusahaan memberikan dukungan terhadap pemerintah dalam implementasi *onshore power supply* melalui pemenuhan kesiapan teknis kapal, pelatihan awak kapal, penyediaan konverter frekuensi dilakukan sebagai solusi teknis untuk mengatasi perbedaan frekuensi sistem kelistrikan.

B. Keterbatasan Penelitian

Selama pelaksanaan penelitian, peneliti mengumpulkan data dari berbagai sumber yang relevan. Meskipun demikian, terdapat beberapa keterbatasan yang dihadapi peneliti dalam proses pengumpulan data, sebagai berikut:

1. Ruang lingkup penelitian terbatas pada satu perusahaan pelayaran, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasi untuk seluruh perusahaan pelayaran di Indonesia dengan karakteristik armada dan rute yang berbeda.
2. Penelitian ini belum melakukan analisis kuantitatif secara mendalam, khususnya terkait perhitungan efisiensi biaya, penghematan konsumsi bahan bakar, dan penurunan emisi secara numerik akibat penerapan *onshore power supply*.
3. Perubahan kebijakan, kondisi operasional pelabuhan, serta fluktuasi aktivitas bongkar muat di masa mendatang berpotensi memengaruhi tingkat pemanfaatan dan efektivitas *onshore power supply*, sehingga hasil penelitian ini belum sepenuhnya mencerminkan kondisi jangka panjang.

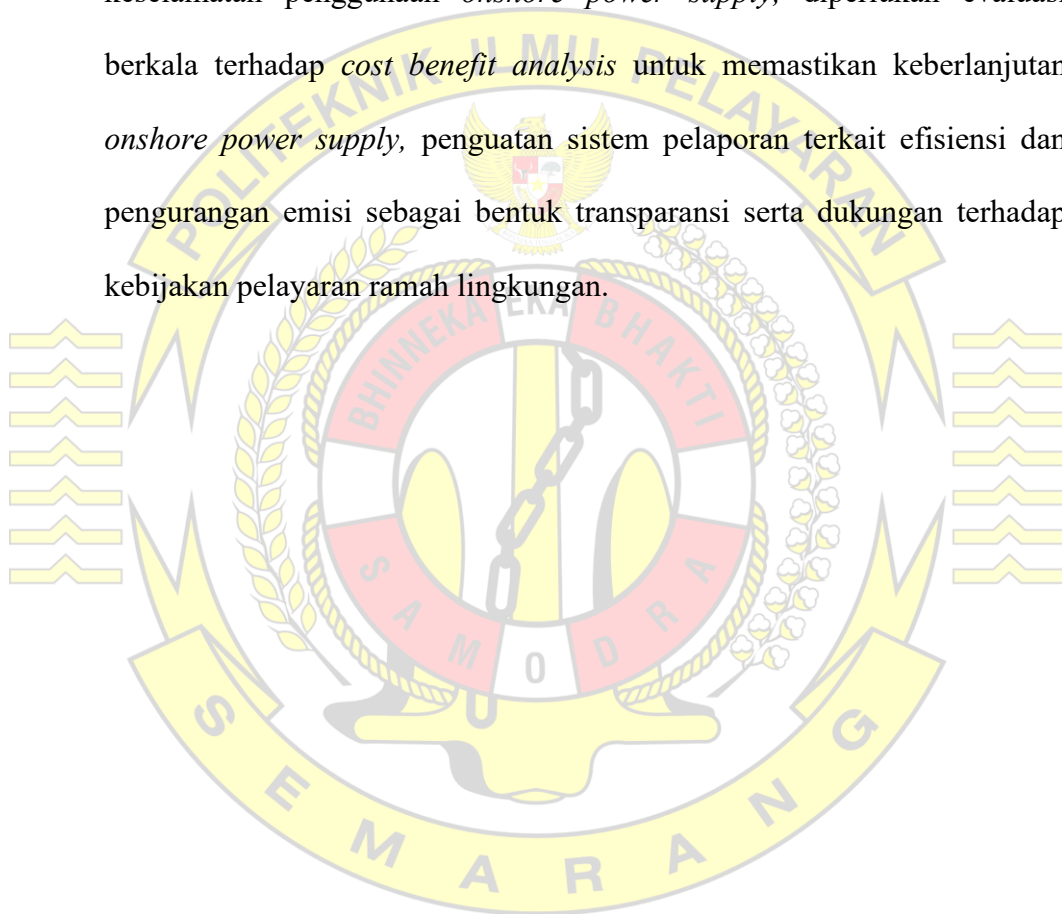
C. Saran

Adapun saran yaitu sebagai berikut:

1. Perusahaan sebaiknya terus mengembangkan implementasi *onshore power supply* sebagai bagian dari strategi jangka panjang perusahaan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan. Perusahaan juga diharapkan dapat memperluas modifikasi *onshore power supply* pada kapal-kapal lain dalam armada secara bertahap, serta meningkatkan standarisasi sistem kelistrikan kapal untuk meminimalkan kendala kompatibilitas di masa mendatang.
2. Perusahaan sebaiknya memperkuat kerja sama dengan PT PLN dan operator Pelabuhan guna mencari skema pembiayaan bersama untuk mengatasi hambatan biaya infrastruktur yang tinggi, diperlukan dorongan kepada

pemerintah agar regulasi *onshore power supply* meningkat menjadi peraturan lebih kuat dan mendorong penerapan *onshore power supply* lebih luas.

3. Perusahaan sebaiknya untuk terus meningkatkan kompetensi kru kapal melalui pelatihan dan familiarisasi rutin terkait prosedur operasional dan keselamatan penggunaan *onshore power supply*, diperlukan evaluasi berkala terhadap *cost benefit analysis* untuk memastikan keberlanjutan *onshore power supply*, penguatan sistem pelaporan terkait efisiensi dan pengurangan emisi sebagai bentuk transparansi serta dukungan terhadap kebijakan pelayaran ramah lingkungan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adlini, M. N., Dinda, A. H., Yulinda, S., Chotimah, O., & Merliyana, S. J. (2022). Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3394>
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian. *Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14. <https://doi.org/10.21070/2017/978-979-3401-73-7>
- Aslam, A. P. (2023). *Buku Ajar Metodologi Penelitian* (S. A. Kusuma, Fathurrahman, A. Y. Z. A. Aslam, & K. Syahrul, Eds.). Tahta Media Group. <https://tahtamedia.co.id/index.php/issj/article/download/459/458/1721>
- Bullock, S., Higgins, E., Crossan, J., & Larkin, A. (2023). Improving Shore Power Project Economics at The Port of Aberdeen. *Marine Policy*, 152(April), 105625. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105625>
- Charismana, D. S., Retnawati, H., & Dhewantoro, H. N. S. (2022). Motivasi Belajar dan Prestasi Belajar pada Mata Pelajaran Ppkn di Indonesia: Kajian Analisis Meta. *Bhineka Tunggal Ika: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan PKn*, 9(2). <https://doi.org/10.36706/jbti.v9i2.18333>
- Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Riau. (2023). *Emisi Kendaraan dan Pemanasan Global*. https://dislhk.riau.go.id/lihat_berita.php?id_berita=118
- Emanuel Lobo dos Santos, A. (2021). *Ligação Elétrica A Navios De Cruzeiro E De Mercadorias (Shore-To-Ship Connection)-Caso De Estudo: Terminais Da Zona Oriental Do Porto De Lisboa*.
- European Maritime Safety Agency. (2022). *Shore Side Electricity (SSE)*. European Maritime Safety Agency. <https://emsa.europa.eu/electrification/sse.html>
- Farhansyah, J. (2025). *Efisiensi: Pengertian, Jenis, dan Pentingnya dalam Bisnis*. Mekari Talenta. <https://www.talenta.co/blog/apa-itu-efisiensi/>
- Guntar, A., Yudanto, A., & Luthfi, A. (2023). *PT Pelayaran Bahtera Adhiguna: Mengarungi Samudera, Menerangi Indonesia*.
- Hasibuan, M. P. H., Resnita, & Jailani, M. S. (2023). Perumusan Masalah Ilmiah Variabel dan Fokus dalam Penelitian Pendidikan Anak Usia Dini. *Dzurriat: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*. <http://ejournal.yayasanpendidikandzurriyatulquran.id/index.php/dzurriyat>

- Herrero, A., Ortega Piris, A., Diaz-Ruiz-Navamuel, E., Gutierrez, M. A., & Lopez-Diaz, A. I. (2022). Influence of the Implantation of the Onshore Power Supply (OPS) System in Spanish Medium-Sized Ports on the Reduction in CO2 Emissions: The Case of the Port of Santander (Spain). *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/jmse10101446>
- Hidayat, T., Fitrianingrum, L., Hudiwasono, K., Perencanaan, B., Pengembangan, D., & Bandung, K. (2021). *Penerapan Prinsip Efektif dan Efisien dalam Pelaksanaan Monitoring Kegiatan Penelitian*.
- Iba, Z., & Wardhana, A. (2023). *Metode Penelitian* (M. Pradana, Ed.). CV Eurika Media Aksara. <https://zainiba.wordpress.com/metode-penelitian/>
- IMO. (2023). *Reduction of GHG Emissions from Ships*. https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrPpGYjowlpLgIAuGHLQwx.;_ylu=Y29sbwNzZzMEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1763448867/RO=10/RU=https%3A%2F%2Fwwwcdn.imo.org%2Flocalresources%2Fen%2FMediaCentre%2FPressBriefings%2FDocuments%2FClean%2520version%2520of%2520Ann
- Jumroh, & Pratama, Y. J. (2021). *Implementasi Pelayanan Publik* (S. Jamal, Ed.). Penerbit Insan Cendekia Mandiri. www.insancendekiamandiri.co.id
- Karimpour, R. (2022). *Onshore Power Supply in Northwest Italian Ports to Reduce Ships Emissions-A Focus on Quantifying The Social-Economic Benefits* [University Of Genova]. https://iris.unige.it/retrieve/76c1cdda-b601-4877-82a9-df3c7d55c06d/phdunige_4621421.pdf
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 59 Tahun 2021*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/284692/permenhub-no-59-tahun-2021>
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2022a). *Dirjen Perhubungan Laut Tinjau Kesiapan Penerapan Penggunaan On-Shore Power Supply di Pelabuhan Tanjung Priok*. <https://hubla.dephub.go.id/home/post/read/12627/dirjen-perhubungan-laut-tinjau-kesiapan-penerapan-penggunaan-on-shore-power-supply-di-pelabuhan-tanjung-priok>
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2022b). *Kemenhub Terbitkan Aturan Penyediaan Fasilitas Listrik Darat (Onshore Power Supply/Ops) di Pelabuhan Bagi Kapal yang Berlayar di Perairan Indonesia*. <https://hubla.dephub.go.id/btkp/page/news/read/12724/kemenhub-terbitkan>

aturan-penyediaan-fasilitas-listrik-darat-onshore-power-supply-ops-di-pelabuhan-bagi-kapal-yang-berlayar-di-perairan-indonesia

- Khayenzeli, A. W., Son, W. J., Jo, D. J., & Cho, I. S. (2025). An AIS-Based Study to Estimate Ship Exhaust Emissions Using Spatio-Temporal Approach. *Journal of Marine Science and Engineering*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/jmse13050922>
- Kizielewicz, J. (2024). Onshore Power Supply–Trends in Research Studies. In *Frontiers in Energy Research* (Vol. 12). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2024.1383142>
- Li, K., & Du, K. (2020a). Research on Onshore Power Supply System in Port for Ships. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 558(5). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/558/5/052022>
- Li, K., & Du, K. (2020b). Research on onshore power supply system in port for ships. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 558(5). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/558/5/052022>
- Luthfiyanti, P. W., & Murhayati, S. (2024). Strategi Memastikan Keabsahan Data Dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8, 45315–45328. https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrKCZRM6w1pQgIAiGnLQwx.;_ylu=Y29sbwNzZzMEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1763729485/RO=10/RU=http%3A%2F%2Fdownload.garuda.kemdikbud.go.id%2Farticle.php%3Farticle%3D3601049%26val%3D31226%26title%3DSTRATEGI%2520DALAM%2520ME
- Malahati, F., B, A. U., Jannati, P., Qathrunnada, Q., & Shaleh, S. (2023). Kualitatif: Memahami Karakteristik Penelitian Sebagai Metodologi. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(2), 341–348. <https://doi.org/10.46368/jpd.v11i2.902>
- Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2021*.
- Newswave. (2023). Semangat Berinovasi Meraih Prestasi. *PT Pupuk Logistik Indonesia*. <https://share.google/HnczwlHOYUqlR9PKE>
- Oemanu, M. B., & Rindrayani, S. R. (2025). Konsep Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian pada Berbagai Metode Penelitian. *Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6. <https://doi.org/https://doi.org/10.3785/kohesi.v6i12.10825>

- Oil Companies International Marine Forum. (2023). *Onshore Power Supply Systems*. <https://www.ocimf.org/publications/information-papers/onshore-power-supply-systems-recommendations-for-tankers-and-terminals>
- Pelindo. (2022). *Kurangi Emisi Karbon, Pelindo Manfaatkan Listrik Darat di Pelabuhan*. <https://www.pelindo.co.id/media/184/kurangi-emisi-karbon-pelindo-manfaatkan-listrik-darat-di-pelabuhan>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2008). *Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/39060>
- Pertamina. (2021). *Apa Saja Sih Jenis dan Karakteristik Bahan Bakar Kapal Laut?* Pertamina. https://onesolution.pertamina.com/Insight/Page/apa_saja_sih_jenis_dan_karakteristik_bahan_bakar_kapal_laut
- Prasongko, Dewi, A. M., & L Pambudi, M. A. (2023). Optimalisasi Fasilitas Listrik Dermaga dan Peningkatan Keandalan Auxiliary Engine Kapal terhadap Efisiensi Biaya Operasional Kapal di Pelabuhan Tanjung Emas. *Saintara: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, 7(2). <https://doi.org/10.52475/saintara.v7i2.190>
- Prasutiyon, H., Semin, & Pinto, F. (2021). *Bahan Bakar Kapal*. PT Nasya Expendig Management. https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=N_Q5EAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=bahan+bakar+kapal&ots=clu1Dya74i&sig=j5-IQ2GlxO0qy6btrxCF0Ur461U&redir_esc=y#v=onepage&q=bahan_bakar_kapal&f=false
- Priadi, A. A. (2020). *Dasar-Dasar Penanganan Muatan*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. http://repository.pip-semarang.ac.id/3885/1/Seri_Penanganan_dan_pengaturan_muatan.pdf
- PT Lamong Energi Indonesia. (n.d.). *Shore Connection*. Retrieved October 11, 2025, from <https://lamongenergi.co.id/shore-connection/>
- Putu, S. G. (2024). Menentukan Populasi dan Sampel; Pendekatan Metodology Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9. https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awrxts6w1pMgIAmJDLQwx.;_ylu=Y29sbwNzZzMEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1763729517/RO=10/RU=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F385922236_Menentukan_Populasi_dan_Sampel_Pendekatan_Metodologi_Penelitian_Kua

- Rahmadi. (2011). *Pengantar Metodologi Penelitian* (Syahrani, Ed.). Antares Press.
https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrX.OiQ6w1pGgIAGc_LQwx.;_ylu=Y29sbwNzZzMEcG9zAzIEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1763729552/RO=10/RU=https%3A%2F%2Fbooks.google.com%2Fbooks%2Fabout%2FPengantar_Metodologi_Penelitian.html%3Fid%3DlinKEAAQBAJ/RK=2/RS=ioLy.fD1qKkQ2O
- Rini, H. P., & Nindhita, V. (2022). *Observasi : Teori dan Praktek dalam Bidang Psikologi* (A. Arifuddin, Ed.). Basya Media Utama.
https://www.google.co.id/books/edition/Observasi_teor_i_dan_praktek_dalam_bidang/zBq4EAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Saat, S., & Mania, S. (2020). Pengantar Metodologi Penelitian. In *Pusaka Almaida*.
http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Educacao_PereiraAS_1.pdf%0Ahttp://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes/rbcs_00_11/rbcs11_01.htm%0Ahttp://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7845/1/td_2306.pdf%0Ahttps://direitofma2010.files.wordpress.com/2010/
- Sahir, H. S. (2021). *Metodologi Penelitian* (M. S. Dr. Ir. Try Koryati, Ed.). Penerbit KBM Indonesia. www.penerbitbukumurah.com
- Singh, S. (2024). *Emissions. Carbon Trail*.
<https://carbontrail.net/glossary/emissions/>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif*. Alfabeta.
<https://www.scribd.com/document/691644831/Metode-Penelitian-2022-SUGIYONO>
- Sugiyono, & Setiyawami. (2022). *Metode Penelitian Sumber Daya Manusia (Kuantitatif, Kualitatif, dan Studi Kasus)*. Alfabeta.
https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awr1VTnW7A1pJQIAF33LQwx.;_ylu=Y29sbwNzZzMEcG9zAzMEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1763729879/RO=10/RU=https%3A%2F%2Fwww.belbuk.com%2Fmetode-penelitian-sumber-daya-manusia-kuantitatif-kualitatif-dan-studi-kasus%2Fproduk%2F72024/RK=
- Sui, C., de Vos, P., Stapersma, D., Visser, K., & Ding, Y. (2020). Fuel Consumption and Emissions of Ocean-Going Cargo Ship with Hybrid Propulsion and Different Fuels Over Voyage. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(8). <https://doi.org/10.3390/JMSE8080588>

- Sulung, U., & Muspawi, M. (2021). Memahami Sumber Data Penelitian: Primer, Sekunder, dan Tersier. *Jurnal Edu Research : Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*, 2. <https://www.scribd.com/document/812316888/Sulung-Muspawi-2024>
- Tamboto, B. W. H., Pangemanan, F. N., & Waworundeng, W. (2023). Implementasi Kebijakan Pemilihan Hukum. *Eksekutif*. https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awr1QWoF7Q1p9wEAqLfLQwx.;_ylu=Y29sbwNzZzMEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1763729926/RO=10/RU=https%3A%2F%2Fjournal.unsrat.ac.id%2Findex.php%2Fjurnaleks%2Farticle%2Fview%2F47790/RK=2/RS=J3clXJZ1jYzbvinzMDxFNy8TMMQ-
- UNESA. (2024). *Alat Uji Emisi Gas Buang pada Kendaraan Bermotor*. Universitas Negeri Surabaya. <https://manufaktur.vokasi.unesa.ac.id/post/alat-uji-emisi-gas-buang-pada-kendaraan-bermotor>
- Uzun, D., Okumus, D., Canbulat, O., Anil Gunbeyaz, S., Karamperidis, S., Hudson, D., Turan, O., & Allan, R. (2024). Port Energy Demand Model for Implementing Onshore Power Supply and Alternative Fuels. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 136.
- Wang, J., Li, H., Yang, Z., & Ge, Y. E. (2024). Shore Power for Reduction of Shipping Emission in Port: A Bibliometric Analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 188. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2024.103639>
- Wang, L., Liang, C., Shi, J., Molavi, A., Lim, G., & Zhang, Y. (2021). A Bilevel Hybrid Economic Approach for Optimal Deployment of Onshore Power Supply in Maritime Ports. *Applied Energy*, 292. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116892>
- Wardhana, A. (2024). *Teori Organisasi di Era Digital* (M. Pradana, Ed.). Eureka Media Aksara. https://www.researchgate.net/publication/385566134_Struktur_Organisasi
- Waruwu, M. (2024). Pendekatan Penelitian Kualitatif: Konsep, Prosedur, Kelebihan dan Peran di Bidang Pendidikan. *Afeksi: Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 5(2).

- Wati, N. R., Sihaloho, O. W., Asdiana, F., & Amrullah, R. A. (2024). Analisis Pengaruh Shore Connection Terhadap Penerapan Pelabuhan Hijau (Green Port) di Terminal Teluk Lamong Surabaya. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sain Dan Teknologi*, 2. <https://jurnal.kolibi.org/index.php/scientica/article/view/2909>
- Wicaksono, S. R. (2023). *Teori Dasar Technology Acceptance Model*. CV Seribu Bintang. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7754254>
- Williamsson, J., Costa, N., Santén, V., & Rogerson, S. (2022). Barriers and Drivers to the Implementation of Onshore Power Supply—A Literature Review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 14, Number 10). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su14106072>
- Wulandari, E. R. N., Asriningtias, S. R., & Widia, I. D. M. (2025). *Metode Penelitian Terapan : Implementasinya dalam Pendidikan Vokasi* (E. Nur Safitri, Ed.). PT Sonpedia Publishing Indonesia. https://www.google.co.id/books/edition/Metode_Penelitian_Terapan_Implementasinya/8Hw9EQAAQBAJ?hl=en&gbpv=0
- Yuliah, E. (2020). Implementasi Kebijakan Pendidikan. *Jurnal At-Tadbir: Media Hukum Dan Pendidikan*, 30. <https://media.neliti.com/media/publications/410401-implementasi-kebijakan-pendidikan-90d4581e.pdf>
- Zulfikar, H., Saputra, D. R., Maulana, A., & Ananda, Y. C. (2023). Implementasi Perkembangan Pelabuhan Hijau di Dunia pada Pelabuhan Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Informan I

Informan : Manajer Operasi Armada

Tanggal Wawancara : 07 Januari 2026

Hasil Berdasarkan hasil wawancara dengan Manajer Operasi Armada, implementasi *Onshore Power Supply* (OPS) dinilai memberikan dampak positif terhadap produktivitas operasional kapal saat sandar, terutama melalui peningkatan stabilitas suplai listrik dan pengurangan ketergantungan pada genset kapal. Penggunaan *Onshore Power Supply* juga dipandang mampu menciptakan efisiensi bahan bakar yang signifikan serta mengurangi emisi gas buang kapal sebagai bagian dari upaya mendukung operasional yang lebih ramah lingkungan. Namun demikian, implementasi *Onshore Power Supply* masih menghadapi hambatan berupa tingginya biaya pembangunan infrastruktur, belum kuatnya regulasi yang mendukung penerapan *Onshore Power Supply* secara luas, serta adanya perbedaan frekuensi sistem kelistrikan antara kapal dan darat. Untuk mengatasi hambatan tersebut, diperlukan kerja sama melalui Nota Kesepahaman (MoU) antar pihak terkait, pelaksanaan pelatihan awak kapal, serta penyediaan *frequency converter* guna mendukung kompatibilitas sistem kelistrikan.

Lampiran 2
Hasil Wawancara Informan II

Informan : Manajer Sertifikasi Operasi dan Kesehatan
Keselamatan Kerja (K3)

Tanggal Wawancara : 09 Januari 2025

Hasil : Berdasarkan hasil wawancara dengan Manajer Sertifikasi Operasi dan Kesehatan Keselamatan Kerja (K3), implementasi *Onshore Power Supply* dipandang tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga berkontribusi besar terhadap aspek keselamatan kerja dan perlindungan lingkungan. *Onshore Power Supply* dinilai mampu mengurangi emisi gas buang, kebisingan, panas dari ruang mesin, serta menurunkan risiko keselamatan akibat operasional genset yang berkelanjutan. Meski demikian, penerapan *Onshore Power Supply* masih menghadapi kendala pada aspek infrastruktur, lemahnya regulasi, serta tantangan teknis akibat perbedaan frekuensi listrik. Untuk mengatasi hambatan tersebut, menurut informan perlu dilakukan penguatan kerja sama dengan berbagai pihak melalui MoU, peningkatan kompetensi kru melalui familiarisasi dan pelatihan berkala, serta penggunaan *frequency converter* yang sesuai standar keselamatan untuk menjamin keamanan dan efektivitas penggunaan *Onshore Power Supply*.

Lampiran 3
Hasil Wawancara Informan III

Informan : Manajer Perencanaan, Pengendalian, dan
Pemeliharaan

Tanggal Wawancara : 13 Januari 2025

Hasil : Berdasarkan hasil wawancara dengan Manajer Perencanaan dan Pengendalian, implementasi *Onshore Power Supply* dipandang sebagai bagian dari strategi efisiensi energi perusahaan yang mampu menekan biaya operasional melalui pengurangan konsumsi bahan bakar dan mendukung target pengurangan emisi. Meskipun manfaat *Onshore Power Supply* cukup signifikan, implementasinya masih terkendala tingginya biaya investasi awal, keterbatasan regulasi yang belum mewajibkan penggunaan *Onshore Power Supply* secara luas, serta kebutuhan penyesuaian teknis terkait frekuensi kelistrikan. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan pendekatan strategis melalui kerja sama dan pembagian investasi melalui MoU, penguatan kesiapan sumber daya manusia melalui pelatihan operasional *Onshore Power Supply*, serta penyediaan *frequency converter* sebagai solusi teknis dalam mengatasi perbedaan frekuensi sistem kelistrikan kapal dan darat.

Lampiran 4
Hasil Wawancara Informan IV

Informan : Staf Operasi Armada

Tanggal Wawancara : 13 Januari 2025

Hasil : Berdasarkan hasil wawancara dengan Staf Operasi Armada, implementasi *Onshore Power Supply* dirasakan memberikan manfaat nyata dalam mendukung kelancaran operasional di lapangan, khususnya melalui stabilitas suplai listrik saat bongkar muat dan penghematan penggunaan bahan bakar genset. Informan juga menilai *Onshore Power Supply* mendukung operasional yang lebih efisien dan nyaman. Namun, hambatan yang dirasakan di lapangan antara lain belum meratanya fasilitas *Onshore Power Supply* di pelabuhan, biaya pembangunan infrastruktur yang tinggi, serta adanya kendala teknis akibat perbedaan frekuensi listrik. Untuk mengatasi hambatan tersebut, menurut informan diperlukan koordinasi dan kerja sama yang lebih kuat antar pihak terkait, pelaksanaan briefing dan pelatihan bagi kru operasional, serta penggunaan *frequency converter* agar sistem *Onshore Power Supply* dapat berjalan optimal.

Lampiran 5
Hasil Wawancara Informan V

- Informan : MV Sartika Baruna yang juga memiliki pengalaman di MV Adhiguna Tarahan
- Tanggal Wawancara : 20 Januari 2025
- Hasil : Berdasarkan hasil wawancara dengan kru kapal *MV Adhiguna Tarahan*, implementasi *Onshore Power Supply* dinilai sangat membantu operasional kapal saat sandar, terutama dalam mengurangi penggunaan genset, menghemat bahan bakar, serta menciptakan kondisi kerja yang lebih nyaman karena berkurangnya panas dan kebisingan mesin. Selain itu, *Onshore Power Supply* dipandang mendukung pengurangan emisi gas buang dan mengurangi beban kerja mesin bantu di kapal. Namun demikian, kru kapal juga mengungkapkan adanya hambatan berupa keterbatasan fasilitas *Onshore Power Supply* di beberapa pelabuhan, belum adanya aturan yang mewajibkan penggunaan *Onshore Power Supply*, serta perlunya penyesuaian frekuensi listrik agar sistem dapat digunakan dengan aman. Untuk mengatasi hambatan tersebut, kru kapal menilai penting adanya kerja sama yang jelas antara kapal dan pelabuhan, pelaksanaan pelatihan dan pembiasaan penggunaan *Onshore Power Supply*, serta penyediaan *frequency converter* agar penggunaan sistem dapat berjalan efektif dan aman.

Lampiran 6
MV Adhiguna Tarahan
Sumber: Dokumen Perusahaan



Sumber: Dokumen Perusahaan



Sumber: Dokumen Perusahaan

Lampiran 7
MV Sartika Baruna



Sumber: Dokumen Perusahaan



Sumber: Dokumen Perusahaan

Lampiran 8
Ship's Particular MV Adhiguna Tarahan dan MV Sartika Baruna



PT. PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA

JL. KALIBESAR TIMUR NO. 10 - 12 JAKARTA 11110, INDONESIA
 TELP: +62 21 6912547 - 49
 FAX: +62 21 6901450, 6902726
 WEBSITE: <http://www.bahteradhiguna.co.id>
 EMAIL: fleet@bahteradhiguna.co.id
 INSA: 227/INSA/VII/1990

MV. ADHIGUNA TARAHAH

SHIP'S PARTICULARS					
SHIP'S NAME	ADHIGUNA TARAHAH		CALL SIGN	YDSM	
OWNER	PT. PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA		KEEL LAID	1985	
NATIONALITY	INDONESIA		HULL NO.	S-352	
PORT OF REGISTRY	JAKARTA		BUILDER	SASEBO DOCK YARD, JAPAN	
CLASSIFICATION SOCIETY:	BKI		IMO ID NO.	8324232	
TYPE OF SHIP	BULK CARRIER				
L.O.A	149,35	METER	DRAFT (FULL LOAD)	6,18	METER
L.B.P	145,05	METER	INTERNATIONAL G.R.T	12416	
BREADTH	21,00	METER	INTERNATIONAL N.R.T	3725	
DEPTH	13,00	METER	LIGHT SHIP	4567	
LOAD LINE	DRAFT	FREEBOARD	DEADWEIGHT	DISPLACEMENT	TPC
Summer S	6.172 Mtr	6,828	11096 MT	15663 MT	26.99
MMSI NO.	525012002		WATER BALLAST CAPACITY	8567,60	MT
SAT. C	452501324		FUEL OIL CAPACITY	367,40	KL
SSAS &LRIT	-		DIESEL OIL CAPACITY	367,40	M ³
E-MAIL	adhiguna.tarahan@smishipping-marine.com		LUB OIL CAPACITY	15,6	M ³
			FRESH WATER CAPACITY	233,10	M ³
MAIN ENGINE TYPE	NIIGATA 6 MMG-31-FZE		GENERATOR TYPE	TAIYO / FEX-50D-8	
B.H.P	2 X 2170 HP (600 RPM)		KW/KVA	800/1000, AC 400V	
AUXILIARIES	DAIHATSU 6-PL-24		PROPELLER TYPE	A1 - BC BLADE CCP TYPE	
POWER	3 X 1200 HP		PROP. DIA / BLADE	3700 mm	
			PROP. PITCH	2659 mm (0.7 R)	
TYPE VESSEL	SELF UNLOADING SYSTEM (USE BELT CONVEY		BOW THRUSTER HP	650 PS	
LONG BOOM BELT	36,00 METER (FROM CENTER LINE)				
EQUIPMENT OF ELECTRICITY					
MAIN	JRC / TYPE NSD 32276		HF TRANSMITTER	JRC / TYPE NSD-52	
EMERGENCY TRANS	JRC / TYPE NSC-17		RT TRANSMITTER	JRC / TYPE JHV-52	
CARGO HOLD CAPACITY					
N A M E	GRAIN (CBM)			FRAME NO.	
1 CARGO HOLD	2.904,00			118-145	
2 CARGO HOLD	2.991,00			94 -118	
3 CARGO HOLD	2.991,00			70 -94	
4 CARGO HOLD	4.064,00			34 -70	
T O T A L	12.950,00				

Sumber: Dokumen Perusahaan


PT. PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA

JL. KALIBESAR TIMUR NO. 10 - 12 JAKARTA 11110, INDONESIA
 TELP: +62 21 6912547 - 49
 FAX: +62 21 6901450, 6902726
 WEBSITE: <http://www.bahteradhiguna.co.id>
 EMAIL: fleet@bahteradhiguna.co.id
 INSA: 227/INSA/VII/1990

MV. SARTIKA BARUNA
SHIP'S PARTICULARS

SHIP'S NAME	SARTIKA BARUNA	CALL SIGN	POSR
OWNER	PT. PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA	KEEL LAID	MARCH 22, 2000
NATIONALITY	INDONESIA	DELIVERED	OCT 20, 2000
PORT OF REGISTRY	JAKARTA	BUILDER	TSUNEISHI HIROSHIMA/JAPAN
CLASSIFICATION SOCIETY:	BV & BKI	IMO ID NO.	9219898
TYPE OF SHIP	BULK CARRIER		

L.O.A	141,40	METER	DRAFT (LIGHT CONDITION)	2,162	METER
L.B.P	133,39	METER	INTERNATIONAL G.R.T	11913	
BREADTH	24,00	METER	INTERNATIONAL N.R.T	4506	
DEPTH	10,00	METER	LIGHT SHIP	9878	MT
DRAFT (FULL LOAD)	7,017	METER			

LOAD LINE	DRAFT	FREEBOARD	DEADWEIGHT	DISPLACEMENT	TPC
Fresh F	7.164 m	2.878 m	13.600 MT	18316 MT	-
Summer S	7.017 m	2.878 m	13.601 MT	18317 MT	-

MMSI NO.	525012201	WATER BALLAST CAPACITY	5053,80	M ³
SAT. C	452502389	FUEL OIL CAPACITY	247,40	M ³
SSAS &LRIT	452502380	DIESEL OIL CAPACITY	97,60	M ³
E-MAIL	sartikabaruna.posr2000@gmail.com	LUB OIL CAPACITY	9,60	M ³
			238	M ³

MAIN ENGINE TYPE	DAIHATSU 6DKM-26L, 2 x 1800 HP	AUXILIARY BOILER	VERTICAL CYLINDER TYPE
OUTPUT	M.C.O 1323 kW x 720/338.3 RPM	EVAPORATION	359 Kg/h x 6 Kg/Cm ² G (Saturated)
	C.S.O 1125 kW x 682/320.4 RPM (85% M.C.O)	PROPELLER TYPE	KAWASAKI REXPELLER (KST-165LF/AD)
			FIXED FITCH PROPELLER IN A DUCT
AUXILIARIES	DAIHATSU 5DK-20, 3 x 610 Kw		STEERABLE THROUGH 360 DEG, DIRECTION, L-DRIVE
POWER	Total Power 1830 kW	PROP. DIA / BLADE	1950 mm / 4 BLADES
		PROP. PITCH	1981.2 mm
		BOW THRUSTER (HP)	900 HP /670 KW

CARGO HOLD CAPACITY					
N A M E	GRAIN (CBM)	GRAIN (CBF)	EFFECTIVE (CBM)	EFFECTIVE (CBF)	FRAME NO.
1 CARGO HOLD	9.427,00	332915,000	7938	280320	82 - 128
2 CARGO HOLD	7.339,50	259194,000	6231	220048	40 - 82
T O T A L	16.766,50	592109,000	14168,7	500368	

Sumber: Dokumen Perusahaan

Lampiran 9
Site Survey perkembangan onshore power supply di PLTU Suralaya



Sumber: Dokumen Perusahaan



DAFTAR AWAK KAPAL (CREW LIST)

Nama Kapal / Name Of Vessel : **MV. SARTIKA BARUNA**
 Gross Tonnage / GT : **11.913 GT**
 Flag / Bendera : **INDONESIA**
 IMO Number : **9219898**

Owner / Pemilik : **PT. PEL BAHTERA ADHIGUNA**
 Agen : **PT. PEL BAHTERA ADHIGUNA**
 Tujuan : **TARAHAN**
 Tanggal Keberangkatan : **:**

NO	N A M E	JENIS KELAMIN	JABATAN	KEBANGSAAN	Sertifikat Keahlian / Keterampilan Tingkat	Nomor	Perizinan Kerja Laut / PKL Nomor	Tanggal Sign On	Nomor Buku Pelaut	EXPIRE DATE
1	Capt. Yohanis Iwakdalam	M	MASTER	Indonesia	ANT I	6200110304N10219	NO.AL.524/84/508/KSOP.TK/24	14-Aug-24	J 062114	06-Jul-27
3	Sustrisno	M	C/O	Indonesia	ANT I	6200149026N10319	NO.AL.524/2533/07/KSOP.TPK/24	2-Aug-24	F 301116	10-Dec-26
3	Edi sulton	M	2/O	Indonesia	ANT III	6200011811M30317	NO.AL.524/2288/10/KSOP.TPK/24	1-Nov-24	J 027993	21-May-27
4	Nandang Rahadian	M	3/O	Indonesia	ANT III	6211750657M36323	NO.AL.524/2013/09/KSOP.TPK/24	30-Sep-24	F 168437	25-Sep-25
5	Dwi Murtaji	M	C/E	Indonesia	ATT I	6200061068T10116	NO.AL.524/666/07/SYB.TPK/24	11-Jul-24	G 033729	10-Nov-25
6	Bintoro	M	2/E	Indonesia	ATT I	6200008243T10319	NO.AL.524/325/11/KSOP.TPK/24	26-Nov-24	G 039560	31-May-26
7	Dodi Nugraha	M	3/E	Indonesia	ATT III	6200319408S30217	NO.AL.524/1277/12/KSOP.TPK/2023	23-Dec-23	F 340629	31-Mar-26
8	Ari Wilbowo	M	4/E	Indonesia	ATT II	6200360982T20116	NO.AL.524/575/05/KSOP.TPK/24	13-May-24	G 026376	31-Mar-26
9	Rahmad Dwi Riyadi	M	ELECT	Indonesia	ETR	6200407963430524	NO.AL.524/755/06/KSOP.TPK/24	1-Jul-24	G 094851	4-Nov-26
10	Yusuf Bahiar	M	TUNNEL HEAD	Indonesia	RATTING	6211926763010390	NO.AL.524/2117/09/KSOP.TPK/24	30-Sep-24	J 047451	28-Jun-27
11	Abdul gafur	M	TUNNEL HEAD	Indonesia	RAASE	6211502773420222	NO.AL.524/1895/10/KSOP.TPK/24	25-Oct-24	H 033300	27-Jun-27
12	Tommy Ralumbiyusang	M	BOATSWAIN	Indonesia	RAASD	6200394706340216	NO.AL.524/357/9/KSOP.TPK/24	11-Sep-24	G 094310	18-Aug-26
13	Nur Wahyu Akbar	M	AB	Indonesia	ANT V	6201198388N50217	NO.AL.524/2088/06/KSOP.TPK/24	1-Jul-24	J 038874	21-May-27
14	Mulham	M	AB	Indonesia	RATTING	6211817275330123	NO.AL.524/197/07/SYB.TPK/2023	26-Jul-23	G 000333	29-Jun-25
15	Ahmad Sahrul Ramadhan	M	AB	Indonesia	RAASD	6211718688340522	NO.AL.524/576/05/KSOP.TPK/24	14-May-24	F 085678	22-Nov-24
16	Yulistio Edi	M	E/F	Indonesia	ANT IV	6200042384S40217	NO.AL.524/2014/9/KSOP.TPK/24	01-Okt-24	J 080667	27-Aug-27
17	Dama Wandri	M	OILER	Indonesia	RAASE	6200431183420223	NO.AL.524/2022/05/KSOP.TPK/24	2-Jun-24	F 109711	9-Feb-25
18	Nur Rokhim	M	OILER	Indonesia	RAASE	6200320623420216	NO.AL.524/959/05/KSOP.TPK/24	23-Jun-24	G 059657	31-May-26
19	Didin Jaenudin	M	OILER	Indonesia	RAASE	6201037710420717	NO.AL.524 / 533 / 02/KSOP.TPK/24	3-Feb-24	G 033101	4-Oct-25
20	Rolando J Worung	M	COOK	Indonesia	BST	6211612282011121	NO.AL.524/358/09/KSOP.TPK/24	11-Sep-24	H 030864	27-Apr-27
21	Fathul Bahri	M	MESS BOY	Indonesia	BST	6212206143010522	NO.AL.524/1960/05/KSOP.TPK/24	2-Jun-24	H 022004	1-May-27
22	Muhammad rifky akfan	M	OS	Indonesia	BST	6211926763010319	NO.AL.524/155/06/KSOP.TPK/24	6-Jun-24	G 037354	2-Mar-26
Total Awak Kapal : 22 Orang Termasuk Nakhoda										

TARAHAN , 18 DESEMBER 2024


Capt. Yohanis Iwakdalam
 Nakhoda/Master

Sumber: Dokumen Perusahaan



IMO CREW LIST

Arrival

Departure

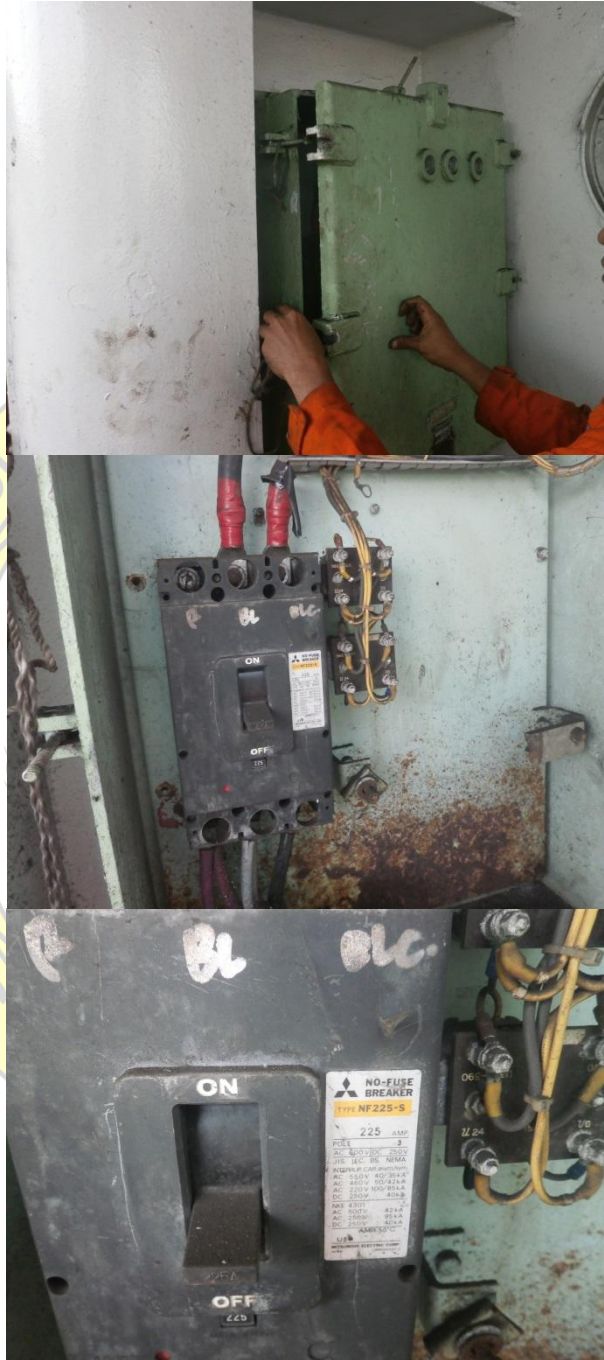
PT. PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA

1. Name of ship:				2. Port Departure From:		3. Date Departure	
MV ADHIGUNA TARAHAH				TARAHAH			
4. Nationality of ship:				5. Port Arrival:		6. Nature and of Identity	7. Date and
INDONESIA				SURALAYA		document	Issued Port
7.No	8. No. Family name, given names	10. Rank	11. Nationality	12. Date and place of birth		Seaman Book	
1	CAPT. SIGIT ENDRO GUNAWAN	MALE	MASTER	INDONESIA	BLORA	H 032919	MERAK
					9-Oct-83	20-Jun-27	27-Oct-24
2	MULYADI	MALE	CH. OFFICER	INDONESIA	PEKALONGAN	1080447	PANJANG
					3-Jun-76	2-Nov-26	8-May-24
3	GHORA ARUNDRA PERDANAYUHENTRA	MALE	2ND. OFFICER	INDONESIA	SEMARANG	F 257967	MERAK
					15-Jan-92	4-Oct-26	30-Jun-24
4	WIRAWAN ANGGARA PUTRA	MALE	3RD. OFFICER	INDONESIA	KENDAL	1089486	MERAK
					26-Jan-99	13-Sep-26	29-Oct-24
5	M SYAIFUL ROCHMAN	MALE	CH. ENGINEER	INDONESIA	TUBAN	F 234092	MERAK
					29-Nov-79	13-May-26	6-Jul-24
6	BINANGA HUTAJULU	MALE	1ST. ENGINEER	INDONESIA	SUMUT	F 197702	MERAK
					30-Jun-80	04-Dec-25	1-May-24
7	DEDE RAHMAT	MALE	2ND. ENGINEER	INDONESIA	GARUT	G 020819	MERAK
					14-Dec-66	18-Sep-25	9-Jul-24
8	HOTBER NANDI SIMANJUNTAK	MALE	3RD. ENGINEER	INDONESIA	AEK NAULI	G 011871	MERAK
					12-Oct-98	6-Jul-25	10-May-24
9	MUKODAM	MALE	ELECTRICIAN	INDONESIA	KENDAL	F 082525	MERAK
					9-Jan-85	20-Dec-24	29-Feb-24
10	IVAN ONERI	MALE	TUNNELMAN	INDONESIA	PADANG	H 009655	MERAK
					17-Mar-90	7-Feb-26	21-Sep-24
11	AGUS MULYANA	MALE	TUNNELMAN	INDONESIA	GARUT	F 250307	PANJANG
					28-Oct-74	12-Jul-24	1-Mar-24
12	HARI TALKIM	MALE	TUNNELMAN	INDONESIA	SRAGEN	F 277431	MERAK
					1-Jul-76	17-Sep-24	1-Jan-24
13	ENDY	MALE	BOATSWAIN	INDONESIA	JAKARTA	G 059652	PANJANG
					16-Feb-79	31-May-26	30-Nov-24
14	KHAJAR FANDIANI	MALE	AB	INDONESIA	KEBUMEN	G 037363	MERAK
					16 Januari 2003	2-Mar-26	30-Apr-24
15	NURUL NAIM	MALE	AB	INDONESIA	BANGKALAN	F 090325	MERAK
					31-Dec-84	09-Jan-25	23-Mar-24
16	NOVRIANDI	MALE	AB	INDONESIA	PADANG	F 276054	MERAK
					21-Nov-99	6-Sep-26	30-Apr-24
17	MEI PURNOMO	MALE	COOK	INDONESIA	BANYUWANGI	G 058096	MERAK
					20-May-66	08-Feb-26	30-Jun-24
18	ERFIANDO YONANDA NAUFAL FARUQ	MALE	STEWARD	INDONESIA	SEMARANG	F 301038	MERAK
					13-May-99	28-Nov-26	02-Sep-24
19	SAPARI SURYADI	MALE	ENG FOREMAN	INDONESIA	JAKARTA	G 043335	MERAK
					19-Jan-78	19-Feb-26	9-Jul-24
20	PURWANTO	MALE	OILER	INDONESIA	GROBOGAN	F 257768	MERAK
					4-Apr-81	28-Aug-24	13-Oct-23
21	SISWOYO	MALE	OILER	INDONESIA	BOJONEGORO	F 328438	MERAK
					10-Sep-76	11-Mar-25	20-Dec-22
22	MAHFUD HASANI	MALE	OILER	INDONESIA	BANGKALAN	J 030680	MERAK
					7-Oct-96	5-Jun-27	28-Jul-24
23	RAHMAT HIDAYAT	MALE	WIPER	INDONESIA	KEBUMEN	G 037350	MERAK
					1-Mar-02	2-Mar-26	30-Apr-24
24	EPRILIANO ROSI	MALE	WIPER	INDONESIA	Kebumen	H 036870	MERAK
					12-Dec-2000	19-Jul-25	5-Apr-24
25	HANDHIKA ARDIANSAH	MALE	O/S	INDONESIA	JAKARTA	G 130382	MERAK
					16 September 2000	2-Mar-26	30-Apr-24
26	FAIDZIN NANDITO WIJAYA	MALE	CADET DECK	INDONESIA	BLITAR	J 010300	MERAK
					3-Nov-05	16-Feb-27	07-Jun-24
27	PETRUS YOHANES BINTANG IQBAL	MALE	CADET DECK	INDONESIA	KEDIRI	J 010536	MERAK
					20-Jun-02	23-Feb-27	12-Dec-24
28	MUH. RAFLI SALEH	MALE	CADET ENGINE	INDONESIA	MAROS	I 104079	MERAK
					20-Sep-03	17-Sep-26	07-Jun-24
29	HAFIZH WIJDAN YANUAR	MALE	CADET ETO	INDONESIA	NGAWI	J 010066	MERAK
					09-Mar-03	05-Feb-27	13-Jul-24
30	AULA AKHMAD MUZAKKY	MALE	CADET ENGINE	INDONESIA	CIREBON	J 028047	MERAK
					5-Jun-02	24-Apr-27	28-Jul-24



Sumber: Dokumen Perusahaan

Lampiran 11
Fasilitas *shore connection* (*breaker shore connection box*) pada kapal



Lampiran 12
Penggunaan *shore connection facility*



Shore connection box pada MSB

Sumber: Dokumen Perusahaan



Breaker panel starter alat bongkar nomor 1 pada MSB

Sumber: Dokumen Perusahaan



Breaker panel starter alat bongkar nomor 2 pada MSB
Sumber: Dokumen Perusahaan



Kabel dari *panel shore connection* ke MSB
Sumber: Dokumen Perusahaan

Lampiran 13
Surat Edaran (SE) Nomor SE-DJPL 22 Tahun 2022



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN LAUT**

JL. MEDAN MERDEKA BARAT No. 8
JAKARTA - 10110

TELP : (021) 3813269, 3842440
FAX : (021) 3811786, 3845430
EMAIL : djpl@dephub.go.id

IG : @djplkemenhub151
FB : Ditjen Perhubungan Laut
Twitter : @djplkemenhub151

Kepada:

1. Para Kepala Kantor Kesyahbandaran Utama;
2. Para Kepala Kantor Otoritas Pelabuhan Utama;
3. Kepala Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Khusus Batam;
4. Para Kepala Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas I – IV;
5. Para Kepala Kantor Unit Penyelenggara Pelabuhan Kelas I – III;
6. Ketua Umum Dewan Pengurus Pusat *Indonesian National Shipowners' Association* (DPP INSA);
7. Ketua Umum Dewan Pengurus Pusat *Indonesian Shipping Agencies Association* (DPP ISAA); dan
8. Para Badan Usaha Pelabuhan.

SURAT EDARAN

NOMOR: SE-DJPL 22 TAHUN 2022

TENTANG

PENGUNAAN FASILITAS LISTRIK DARAT
(*ONSHORE POWER SUPPLY (OPS)*) DI PELABUHAN
BAGI KAPAL YANG BERLAYAR DI PERAIRAN INDONESIA

1. Latar Belakang

- a. Sehubungan dengan telah ditetapkan Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon Untuk Pencapaian Target Kontribusi Yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca Dalam Pembangunan Nasional, maka diperlukan langkah-langkah pencapaian target Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional (*Nationally Determined Contribution/NDC*) Subsektor Transportasi Laut dalam penyelenggaraan mitigasi perubahan iklim.

/ b. Pencapaian...

"Mentaati Peraturan Pelayaran Berarti Mendukung Terciptanya Keselamatan Berlayar"

Sumber: Dokumen Perusahaan

Lampiran 14
Nota Kesepahaman (MoU)

NOTA KESEPAHAMAN

PT PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA
dan
PT USAHA JAYA PRIMA KARYA
Tentang

**PENYALURAN LISTRIK (*ONSHORE CHARGING*) UNTUK KAPAL SANDAR DI PLTU
SURALAYA**

0003.MOT/SP.904/BA010000/2022
Nomor :/MoU/...../...../2022
Nomor : ...081.../MoU/USPK/..VI../2022

Nota Kesepahaman ini dibuat pada hari ini **Senin** tanggal **Dua Puluh Tujuh** bulan **Juni** tahun **Dua Ribu Dua Puluh Dua (27-06-2022)** di **Jakarta**, oleh dan antara:

I. **PT PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA**, suatu perusahaan perseroan yang didirikan berdasarkan hukum negara Republik Indonesia, dalam hal ini diwakili oleh **RULY FIRMANSYAH** selaku **DIREKTUR UTAMA** beralamat di Jalan Kalibesar Timur No. 10-12 Jakarta 11110, untuk selanjutnya disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**.

II. **PT USAHA JAYA PRIMA KARYA**, Dalam hal ini diwakili oleh **TRIS YANUARSYAH** selaku **DIREKTUR UTAMA**, dari dan karenanya berhak bertindak untuk dan atas nama PT USAHA JAYA PRIMA KARYA yang berkedudukan di Komplek Golden Plaza Blok E No.30 Jl. RS Fatmawati No. 15 Cilandak - Jakarta Selatan, selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

Selanjutnya **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** secara sendiri-sendiri disebut sebagai **PIHAK**, dan secara bersama-sama disebut sebagai **PARA PIHAK** terlebih dahulu menerangkan hal-hal sebagai berikut:



Nota Kesepahaman Halaman 1

Sumber: Dokumen Perusahaan



NOTA KESEPAHAMAN
ANTARA
PT PLN MANDAU CIPTA TENAGA NUSANTARA
DENGAN
PT PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA
TENTANG
KERJA SAMA DALAM PEKERJAAN INSTALASI
ONSHORE POWER SUPPLY (OPS) PADA JETTY PLTU
Nomor PT MCTN : 0002.MoU/HKM.02.01/MCTN0100/2024
Nomor PT BAg : 003.MoU/SP.904/BA010000/2024

Pada hari ini Jumat tanggal lima bulan Juli tahun dua ribu dua puluh empat (05-07-2024), bertempat di Jakarta, dibuat dan ditandatangani Nota Kesepahaman tentang Kerja Sama Dalam Pekerjaan Instalasi *Onshore Power Supply (OPS)* Pada Jetty PLTU, yang selanjutnya disebut sebagai "**Nota Kesepahaman**", oleh dan antara:

- I. **PT PLN MANDAU CIPTA TENAGA NUSANTARA**, suatu Perseroan Terbatas yang didirikan berdasarkan hukum negara Republik Indonesia dengan Akta Nomor 7 tanggal 15 Agustus 2008 yang dibuat di hadapan Notaris Lumassia, S.H., Notaris di Jakarta yang telah mendapatkan pengesahan dari Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia Nomor AHU-77189.AH.01.02.Tahun 2008 tanggal 23 Oktober 2008, yang telah beberapa kali diubah, beserta perubahannya terakhir berdasarkan Akta Nomor 115 tanggal 13 November 2023 yang dibuat di hadapan Notaris Jimmy Tanal S.H., Mkn., Notaris di Jakarta, yang telah mendapatkan pengesahan dari Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia Nomor AHU-0070776.AH. 01.02.TAHUN 2023 tanggal 16 November 2023, yang berkedudukan di Jakarta, dengan alamat Gedung Sentral Senayan II Lantai 16, Jalan Asia Afrika No. 8, RT001/003, Gelora, Tanah Abang, Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10270, yang dalam hal ini diwakili oleh **JUNAIDI ABDI** dalam kapasitasnya selaku Direktur Utama PT PLN Mandau Cipta Tenaga Nusantara, berdasarkan Akta Nomor 60 tanggal 6 Agustus 2021 yang dibuat dihadapan Notaris Jimmy Tanal S.H., Mkn., Notaris di Jakarta, yang pemberitahuan perubahannya telah diterima dan dicatat di dalam Sistem Administrasi Badan Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia Nomor AHU-0042951.AH.01.02.TAHUN 2021 tanggal 6 Agustus 2021, oleh karena itu secara sah dan berwenang bertindak untuk dan atas nama PT PLN Mandau Cipta Tenaga Nusantara, selanjutnya disebut sebagai "**PIHAK PERTAMA**".
- II. **PT PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA**, suatu Perseroan Terbatas yang didirikan berdasarkan hukum negara Republik Indonesia dengan Akta Nomor 34 tanggal 30 Desember 1971 yang dibuat di hadapan Notaris Soeleman Ardjasmita, S.H., Notaris di Jakarta, yang telah mendapatkan pengesahan dari Menteri Kehakiman Nomor J.A.5.63/23 tanggal 11 Agustus 1972 beserta perubahannya terakhir berdasarkan Akta Nomor 50 tanggal 23 Desember 2019 yang dibuat di hadapan Notaris Lenny Janis Ishak, S.H.,

1

PIHAK KEDUA

PIHAK PERTAMA

Sumber: Dokumen Perusahaan

PERJANJIAN

No. PT BAg : 0004/SP.904/BA010400/2023

No. PT Pusharlis: 0010.Pj/DAN.01.03/F27000000/2023

ANTARA

PT PELAYARAN BAHTERA ADHIGUNA

DENGAN

PT PLN (PERSERO) PUSAT PEMELIHARAAN KETENAGALISTRIKAN

TENTANG

PEKERJAAN PENGADAAN DAN PEMASANGAN FASILITAS KABEL *ONSHORE CONNECTION*

Pada hari ini Selasa tanggal tiga bulan Januari tahun dua ribu dua puluh tiga (03 – 01 – 2023), dibuat dan ditandatangani Perjanjian tentang Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Fasilitas Kabel *Onshore Connection* (selanjutnya disebut "Perjanjian") oleh dan antara:

- I NONOT SUPONO** : Vice President Pengadaan PT Pelayaran Bahtera Adhiguna berkedudukan di Jl. Kalibesar Timur No. 10 – 12 Jakarta 11110, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama perusahaan tersebut, selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
- II SUROSO** : General Manager PT PLN (Persero) Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan berkedudukan di Jl. Banten No. 10 Bandung 40272, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama perusahaan tersebut, selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA selanjutnya secara sendiri-sendiri dapat disebut sebagai "PIHAK" dan secara bersama-sama disebut sebagai "PARA PIHAK"

PARA PIHAK terlebih dahulu menerangkan hal-hal sebagai berikut:

- (1) Bahwa PIHAK PERTAMA adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang jasa transportasi angkutan laut dengan tujuan mengamankan pasokan batubara milik PT PLN (Persero).
- (2) Bahwa PIHAK KEDUA adalah salah satu unit usaha PLN (Persero) yang bergerak di bidang enjiniring, manufaktur dan *reverse engineering* peralatan ketenagalistrikan.
- (3) Bahwa Perjanjian ini dibuat berdasarkan:
 - a. Surat Elektronik PIHAK PERTAMA tanggal 21 Desember 2022 tentang Pengadaan dan Pemasangan Fasilitas Kabel *Onshore Connection* dengan RFQ No. 023.RFQ/XII/2022;
 - b. Surat elektronik PIHAK KEDUA tanggal 22 Desember 2022 tentang Penyampaian Penawaran Pengadaan dan Pemasangan Fasilitas Kabel *Onshore Connection*;
 - c. Surat elektronik PIHAK PERTAMA tanggal 29 Desember 2022 tentang Negosiasi Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Fasilitas Kabel *Onshore Connection*;
 - d. Surat elektronik PIHAK KEDUA tanggal 29 Desember 2022 tentang Negosiasi Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Fasilitas Kabel *Onshore Connection* ;

1

Pihak Kedua

Pihak Pertama

Sumber: Dokumen Perusahaan

Lampiran 15
Checklist Kisi-Kisi Observasi

Kisi-kisi Observasi

Teori	Aspek yang Diamati	Indikator	Deskripsi	
Perceived Usefulness	Produktivitas	Kecepatan kerja	Mengamati penggunaan <i>onshore power supply</i> dalam mempercepat proses sandar, <i>start up</i> mesin, dan aktivitas bongkar	<i>onshore power supply terbukti meningkatkan produktivitas aktivitas bongkar</i>
	Efektivitas	Penghematan energi dan biaya	Mengamati penggunaan <i>onshore power supply</i> dalam menggantikan generator kapal selama sandar dan dalam meningkatkan efisiensi	<i>Menggunakan AE selama sandar dan Meningkatkan efisiensi bahan bakar</i>
	Relevansi terhadap pekerjaan	Mendukung tugas awak kapal	Mengamati penggunaan <i>onshore power supply</i> dalam membantu pekerjaan kru saat sandar	
	Kegunaan keseluruhan	Kinerja sistem	Mengamati kesesuaian standar, fungsi dan stabilitas <i>onshore power supply</i>	
Perceived Ease of Use	Kemudahan dipelajari	Informasi teknis, kejelasan SOP	Mengamati kemudahan instruksi dalam SOP ✓	<i>terbukti: terdapat "tanda" dalam kapal</i>
	Kemudahan dikendalikan	Panel, tombol	Mengamati pengoperasian tombol dan panel <i>onshore power supply</i> ✓	
	Kemudahan dipahami	Prosedur	Mengamati kemudahan prosedur pengoperasian <i>onshore power supply</i> ✓	<i>terbukti: nomor pengoperasian kapal</i>
	Fleksibilitas sistem	Fleksibilitas sistem <i>onshore power supply</i>	Mengamati fleksibilitas <i>onshore power supply</i> dalam berbagai kondisi (jam malam, cuaca, ketersediaan daya pelabuhan, kondisi kabel, ketersediaan teknisi)	
	Kemudahan akses	Alur operasional	Mengamati kabel, konektor, akses panel ✓	<i>terbukti: cable management</i>
Attitude Toward Using	Kognitif	Pemahaman pengguna	Mengamati pemahaman terhadap pengguna terhadap tujuan penerapan <i>onshore power supply</i> ✓	

Sumber: Dokumentasi Pribadi

	Afektif	Respons emosional	Mengamati sikap respons pengguna terhadap <i>onshore power supply</i>	penelitian yg cenderung positif
	Perilaku	Kepatuhan SOP	Mengamati kepatuhan pengguna terhadap panduan perusahaan dan pelabuhan	kur kapal mematuhi aturan
Behavioral Intention to Use	Keinginan melanjutkan penggunaan	Komitmen jangka panjang	Inisiatif pengguna dalam penerapan <i>onshore power supply</i> di masa yang akan datang	Pengguna menyukai Penerapan <i>onshore power supply</i> berkeadilan.
	Kemauan mendorong orang lain untuk menggunakan sistem	Pengaruh sosial	Pengguna merekomendasikan <i>onshore power supply</i> pada operator atau kapal lain ✓	Direkomendasikan bagi perusahaan lain
	Motivasi penambahan fasilitas	Penambahan fasilitas sistem <i>onshore power supply</i>	Kesiapan fasilitas pelabuhan dan kapal ✓	terus dalam proses pengembangan pelabuhan
Actual System Use	Frekuensi penggunaan	Frekuensi penggunaan	Frekuensi pemakaian <i>onshore power supply</i> saat kapal sandar ✓	Saat sandar
	Intensitas penggunaan	Durasi dan skala penggunaan	Mengamati skala penggunaan <i>onshore power supply</i> dalam menggantikan genset	Sama banyak

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Lampiran 16
Standard Operating Procedures (SOP) Onshore Power Supply



DGS (Engineering) Circular No. 09 of 2024

File No. 13-37012/1/2025-engg-dgs		Date: 12-03-2025
Standar Penyediaan Listrik dari Darat ke Kapal (Onshore Power Supply) di Pelabuhan dan Kapal		
Referensi:	(1) Standar Operasional Prosedur (SOP) OPS di Pelabuhan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Laut (2018) (2) Surat Edaran Teknik Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Nomor 22 Tahun 22 tentang Pedoman Sementara Onshore Power Supply	
1. Background 1.1. Penyediaan Listrik dari Darat ke Kapal (<i>Shore to Ship Power/SPS</i>), yang juga dikenal sebagai <i>Cold Ironing</i> atau <i>Onshore Power Supply</i> (OPS), merupakan sistem yang memungkinkan kapal untuk terhubung dengan sumber listrik dari darat, sehingga kapal dapat mematikan generator diesel yang selama ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik selama berada di pelabuhan. Penerapan sistem ini secara signifikan mampu mengurangi emisi berbahaya seperti CO ₂ , NO _x , SO _x , serta partikulat hingga mencapai 90%, sehingga berkontribusi langsung terhadap peningkatan kualitas udara di wilayah pelabuhan serta mendukung pencapaian target lingkungan Indonesia. 1.2 Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, dengan mempertimbangkan kebutuhan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) dan meningkatkan kualitas udara di pelabuhan Indonesia, menerbitkan surat edaran ini sebagai rekomendasi standar dalam penerapan sistem <i>Onshore Power Supply</i> (OPS) di pelabuhan Indonesia serta pada kapal yang beroperasi.. 2. Ruang Lingkup 2.1. Ruang lingkup mencakup standar teknis, keselamatan, dan operasional yang diperlukan dalam implementasi sistem SPS.		

Sumber: Dokumen Perusahaan