

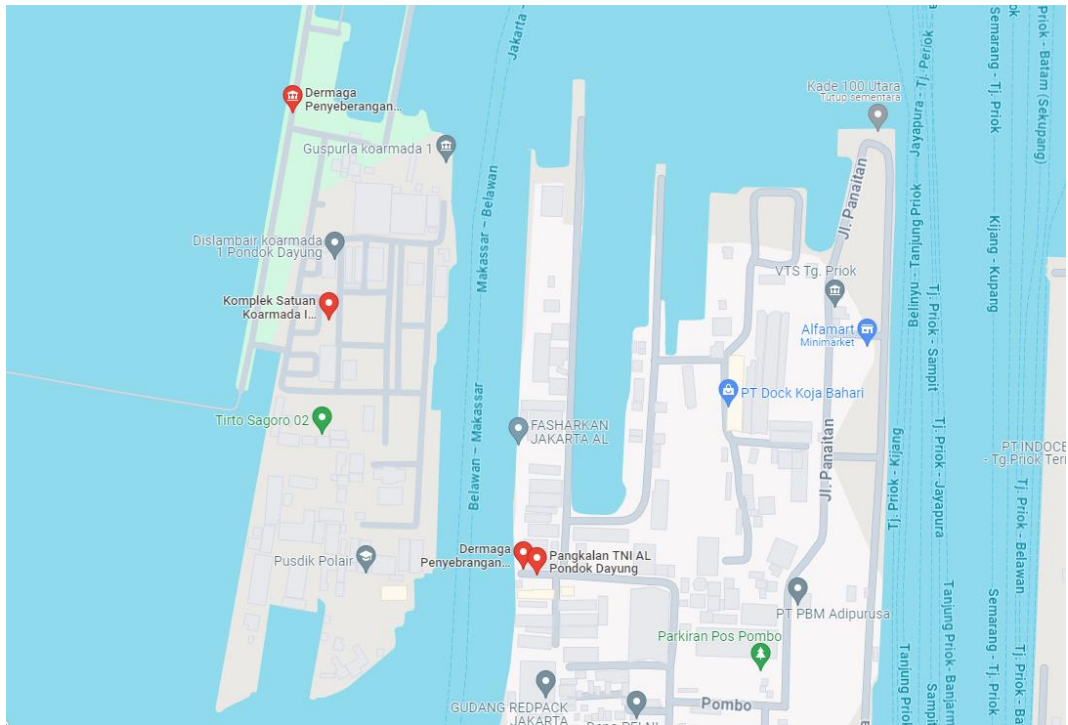
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kondisi industri di bidang kemaritiman Indonesia belakangan ini banyak mengalami perkembangan yang begitu pesat, hal ini merujuk pada jurnal yang ditulis oleh (Adlin, R. 2014) dengan judul Perkembangan Industri Maritim Nusantara. Hal tersebut akan menjadi acuan mengenai perkembangan teknologi yang berada di kapal atas air. Dengan diterapkannya sistem penunjang kerja kapal yang canggih akan mempermudah (meringankan) beban para anak buah kapal (ABK). Salah satu langkah untuk mengefisienkan kinerja para ABK ialah menerapkan otomatisasi pada sistem penunjang kerja yang berada di kapal tersebut. Dengan dilakukannya otomatisasi sistem penunjang kerja yang berada di kapal ini dapat meringankan beban para ABK. Otomatisasi sistem ini dapat diterapkan di kapal salah satunya pada sistem kelistrikan yang berada di kapal tersebut.

Pondok dayung merupakan sebuah pulau yang sudah terpisah dari pulau Jawa. Di pondok dayung terdapat beberapa perkantoran milik TNI AL dan terdapat pula dermaga untuk bersandarnya kapal milik TNI AL yang beroperasi di Koarmada I. Perkantoran itu ialah markas Kopaska (Komando Pasukan Katak), Fasharkan (Fasilitas dan Pemeliharaan Kapal TNI AL) Jakarta, dan perkantoran kapal cepat, kapal amfibi, dan kapal bantu dibawah naungan Koarmada I.



Gambar 1. 1 Lokasi Penyebrangan Pondok Dayung

Sumber : Google Maps (2023)



Gambar 1. 2 Penyebrangan Pondok Dayung

Sumber : Diolah Oleh Peneliti (2024)

Sloop penyebrangan yang berada pada penyebrangan Pondok Dayung Jakarta ini ada 3 kapal, yakni SPN-01, SPN-02, dan Pari-III. Yang menjadi fokus utama peneliti yakni kapal Pari III yang merupakan kapal sloop penyebrangan terbaru yang dimiliki oleh TNI AL di penyebrangan TNI AL Pondok Dayung Jakarta.



Gambar 1. 3 Kapal Pari III

Sumber : Berita Hankam (2010)

Kapal Pari III ini merupakan kapal sloop (kapal penyebrangan) yang bertugas untuk mengantarkan prajurit menuju Pondok Dayung, dan begitupula sebaliknya. Kapal ini diresmikan oleh Komandan Pangkalan Utama TNI Angkatan Laut III (Danlantamal III) Jakarta ini pada tanggal 3 November 2010. Sebelum dilaksanakan peresmian dilakukan penyerahan kapal Pari III ini, penyerahan dilakukan oleh Direktur PT Pelangi yaitu Ny.Yohana selaku pelaksana pembuatan kapal pari III kepada Danlantamal III Jakarta Laksamana Pertama TNI Iskandar Sitompul.



Gambar 1. 4 Penyerahan Kapal Pari III

Sumber : Berita Hankam (2010)

Amanat yang disampaikan oleh Danlantamal III, berisi tentang pembangunan sloop ini merupakan suatu kebijaksanaan pimpinan TNI Angkatan Laut dan berharap dengan adanya pembangunan sloop ini dapat meningkatkan kinerja setiap prajurit yang berdinasi di Pondok Dayung. Kapal pari III ini mempunyai panjang 14 meter, lebar 4,5 meter, dan tinggi 1 meter, selain itu kapal ini dilengkapi mesin berkekuatan 78 Hp yang dapat mengangkut sebanyak 30 orang.



Gambar 1. 5 Peresmian Kapal Pari III

Sumber : Berita Hankam (2010)

Sistem kelistrikan yang berada di kapal dikelompokkan menjadi sistem penunjang kerja yang utama dikarenakan sebagian peralatan-peralatan yang berada di kapal ini membutuhkan daya listrik untuk keperluan beroperasinya peralatan-peralatan tersebut sesuai dengan fungsinya masing-masing.

Sistem kelistrikan yang berada pada sloop penyebrangan yang beroperasi di ksatrian Pondok Dayung terdiri atas Pembangkit Daya, Sistem Penerangan, dan sistem motor penggerak kapal. Sloop penyebrangan ini beroperasi setiap hari mulai dari jam 05.00 WIB – 21.00 WIB. Sloop penyebrangan ini mempunyai fungsi yakni mengantarkan personel TNI AL yang berdinasi di ksatriaan pondok dayung menuju area parkir Dok Koja Bahari pelabuhan tanjung priok, ataupun sebaliknya.



Gambar 1. 6 Sloop Penyebrangan (Kapal Pari III)

Sumber : Berita Hankam (2010)

Sloop penyebrangan ini memiliki jam kerja yang padat, bahkan disaat jam-jam sibuk sloop penyebrangan ini dapat mengoperasikan 2 hingga 3 kapal secara bersamaan. Kejadian ini menimbulkan permasalahan yang menurut peneliti wajib dipecahkan. Permasalahan-permasalahan tersebut adalah penggunaan diesel generator sebagai penyuplai aliran listrik pada

sloop penyebrangan ini yang menimbulkan polusi yang membuat semakin buruk kualitas udara yang berada di Jakarta belakangan ini, yang kedua yakni cadangan minyak bumi Indonesia yang semakin lama semakin menipis, hal itu yang menjadi permasalahan kedua karena diesel generator membutuhkan solar sebagai bahan bakar untuk menjalankan diesel generator yang akan dapat menghasilkan sumber tegangan listrik, bahkan tidak sedikit konsumsi solar yang dibutuhkan untuk menjalankan Sloop Penyebrangan ini, yang jam operasinya dapat mencapai 14 jam, mulai dari pukul 05.00 WIB - 21.00 WIB dengan dua kali istirahat pada pukul 12.00 WIB - 13.00 WIB dan 18.00 WIB - 19.00 WIB untuk memberi kesempatan kepada Anggota yang bertugas untuk istirahat melaksanakan Isoma dan pergantian jaga untuk menjalankan sloop penyebrangan ini.

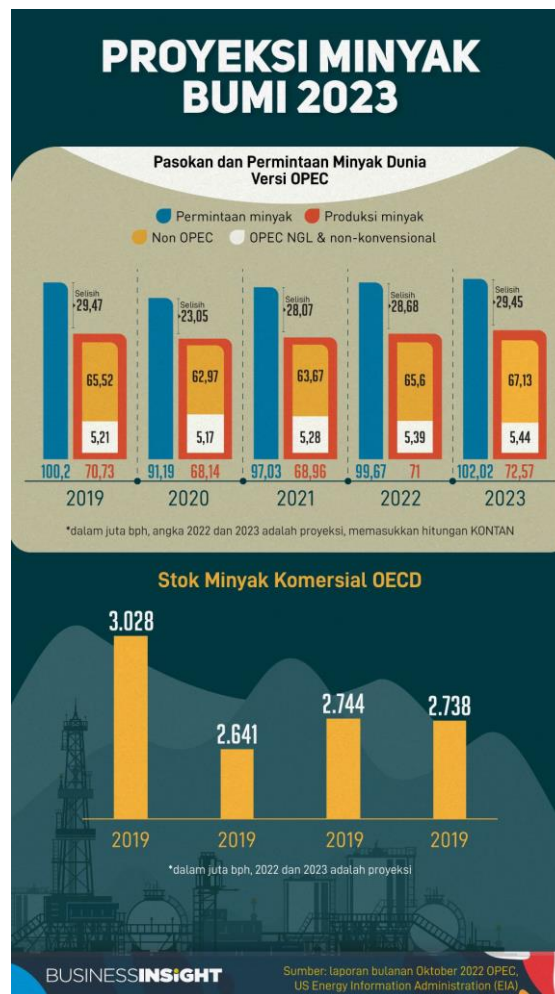
Pengoperasian diesel generator pada sloop penyebrangan yang bekerja di ksatriaan pondok dayung ini sudah layak nya dikurangi yang bertujuan untuk mengurangi polusi udara yang semakin parah di kota-kota besar yang ada di Indonesia. Adapun indeks yang menjadi tolak ukur untuk menilai suatu pencemaran udara yang berada di suatu daerah ialah AQI (*Air Quality Indeks*). Indonesia merupakan salah satu negara yang menjadikan AQI sebagai satuan ukur kualitas udara. Menurut AQI kualitas udara pada tanggal 13 Desember 2023 yang berada di Jabodetabek sangatlah tidak sehat yaitu mempunyai nilai 153 AQI US. Pada gambar 1.2 kualitas udara berdasarkan AQI. Dengan data tersebut alangkah baiknya penulis mengganti suplai listrik utama pada kapal yang awalnya diesel generator menjadi *solar panel*. Selain ramah lingkungan *solar panel* ini mempunyai beberapa kelebihan yakni dari segi anggaran, *solar panel* ini mempunyai beberapa kelebihan yakni dari segi perawatan (*maintenance*) yang mudah dan murah dibandingkan dengan diesel generator itu sendiri.



Gambar 1. 7 Kualitas Udara Berdasarkan AQI

Sumber : Iqair (2023)

Dampak lain dari penggunaan diesel generator selain masalah kebersihan lingkungan dalam hal ini ialah polusi udara yang ditimbulkan, ada dampak lain yakni semakin menipisnya pasokan minyak bumi yang tersedia. OPEC merupakan sebuah organisasi perkumpulan dari berbagai negara pengekspor minyak bumi, didalam organisasi ini terjadi negosiasi mengenai masalah-masalah mengenai minyak bumi, seperti produksi, harga, dan lain-lain. Adapun kepanjangan dari OPEC adalah *Organization of the Petroleum Exporting Countries*. Dan satuan yang biasa digunakan pada organisasi OPEC dalam mengukur kapasitas permintaan dan produksi yakni barel.



Gambar 1. 8 Pasokan dan Permintaan Minyak Dunia Versi OPEC

Sumber : Business Insight (2022)

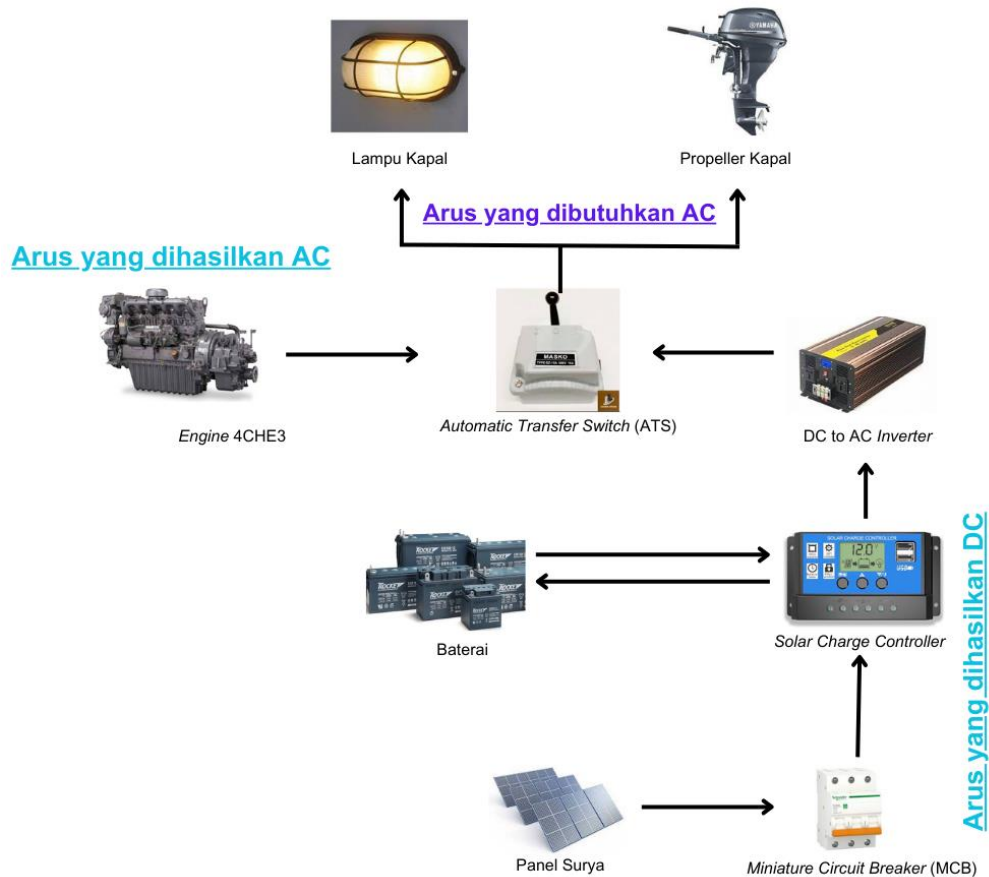
Pada gambar 1.8 merupakan perbandingan antara jumlah permintaan minyak bumi dengan jumlah produksi minyak bumi. Menurut OPEC, permintaan minyak pada tahun 2023 sebesar 102,02 juta barel sedangkan minyak bumi produksi OPEC sendiri hanya 5,44 juta barel dan ditambah dengan produksi minyak dari negara yang bukan dari organisasi OPEC sebesar 67,13 juta barel. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 1.3 diatas. Dengan itu maka didapatkan selisih sekitar 29,45 juta barel yang belum bisa dipenuhi oleh OPEC dalam rangka pemenuhan kebutuhan minyak bumi global. Karena kurangnya produksi minyak bumi dan

meningkatnya permintaan minyak bumi maka perkiraan harga menurut OPEC yakni US\$ 115 per Barel.

Hal ini yang menjadikan salah satu faktor bagaimana penulis diharuskan untuk merubah konsumsi bahan bakar yang semula menggunakan minyak bumi kemudian menjadi energi terbarukan contohnya energi cahaya matahari, air, angin, dan lain-lain. Dan ini menjadi salah satu pokok bahasan peneliti yang menginginkan merubah sumber energi yang bekerja pada sloop yang berada pada jalur penyebrangan alur laut di ksatrian pondok dayung yang semula menggunakan diesel generator yang menggunakan solar sebagai bahan bakar utamanya, kemudian dirubah menjadi *solar panel* (PLTS) yang menggunakan energi cahaya matahari yang tentunya sudah ramah lingkungan.

Adapun faktor pendukung untuk merubah sumber energimlistrik yang berawal dari *engine 4CHE3* menjadi PLTS dikarenakan biaya operasional dan juga biaya perawatan (*maintenance*) yang besar karena diharuskan untuk membeli solar sebagai bahan bakar utama dan juga penggantian oli yang rutin dilakukan dalam jangka waktu satu minggu. Apabila penulis menggunakan PLTS maka biaya operasional dan biaya perawatan (*maintenance*) akan mengalami sedikit pengurangan.

Penelitian yang akan peneliti laksanakan yakni mengintegrasikan sistem PLTS dengan penggunaan *engine 4CHE3*, yang dimaksud dengan mengintegrasikan ialah tidak mengandalkan PLTS sepenuhnya tetapi masih mengandalkan *engine 4CHE3* yang akan menjadi sumber daya listrik cadangan apabila cuaca kurang mendukung untuk penggunaan PLTS pada kapal pari III. Berikut ini blok diagram PLTS *on-grid* yang nantinya akan ada pada kapal Pari III :



Gambar 1. 9 Blok Diagram PLTS *On-Grid*

Sumber :Diolah Peneliti (2024)

Dengan mempertimbangkan penjelasan pada latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Sistem *On-Grid* PLTS Pada Kapal Pari III Untuk Memenuhi Kebutuhan Energi Listrik”. Adapun yang dimaksud dengan sistem *on-grid* ialah tetap mempertahankan *engine* dengan tujuan apabila cuaca tidak memungkinkan pada pemakaian panel surya, maka yang menjadi sumber daya ialah *engine* itu sendiri, dan apabila memungkinkan maka panel surya yang menjadi sumber daya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana peneliti merancang atap pada Kapal Pari III yang efisien dalam implementasi pembuatan *prototype* ini ?
2. Bagaimana peneliti merancang sistem kelistrikan yang berada di Kapal Pari III yang mengintegrasikan antara panel surya dengan *engine* 4CHE3 ?
3. Berapa *output* daya, arus, tegangan listrik yang dihasilkan apabila peneliti menggunakan *prototype* ini ?
4. Apakah *output* itu dapat mencukupi kebutuhan beban kelistrikan pada Kapal Pari III ? Dari hasil *output* yang didapatkan apakah terdapat daya yang dapat disimpan pada baterai (aki) ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan diteliti dalam penelitian skripsi kali ini adalah sebagai berikut :

1. Metode penelitian kali ini menggunakan metode kuantitatif, yang menghasilkan output penelitian yakni perhitungan *output* daya, arus dan tegangan yang berasal dari *prototype* sebagai simulasi kelistrikan yang akan dibuat.
2. Data mengenai intensitas cahaya matahari didapatkan melalui data meteonorm dan data yang diambil oleh peneliti secara langsung.
3. Pengolahan data yang menunjang penelitian kali ini menggunakan perhitungan yang didasarkan pada perbandingan pada pembuatan *prototype*.
4. *Prototype* yang akan dibuat mempunyai skala 1 : 836.
5. Pada pembuatan *prototype* ini berfokus kepada sistem kelistrikan yang bekerja pada kapal Pari III.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan perancangan pada penelitian kali ini ialah :

1. Dapat mengetahui perancangan atap pada Kapal Pari III yang efisien guna mendapatkan hasil yang optimal dalam pembuatan *prototype* ini.
2. Dapat merancang dan mengetahui bagaimana sistem kelistrikan pada Kapal Pari III jika penulis mengintegrasikan antara panel surya dengan *engine* 4CHE3 pada sistem pembangkit listrik yang berada di kapal tersebut.
3. Dapat mengetahui *output* yang berasal dari *prototype* ini, *output* tersebut yakni daya, arus, dan tegangan.
4. Peneliti dapat apakah *prototype* ini dapat mencukupi kebutuhan listrik yang berada di Kapal Pari III, selain itu apakah terdapat sisa daya yang dapat disimpan pada baterai (aki).

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian skripsi berjudul “ Implementasi Sistem *On-Grid* PLTS Pada Kapal Pari III Untuk Memenuhi Kebutuhan Energi Listrik“ sebagai berikut :

- a. Bagi Masyarakat
 - 1) Meningkatkan kesadaran masyarakat untuk menggunakan energi terbarukan.
 - 2) Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang efisiensi menggunakan sumber listrik yang berasal dari energi terbarukan.
- b. Bagi Pemerintah
 - 1) Menjadi rujukan dalam mengaplikasikan sumber daya listrik yang berasal dari energi terbarukan.

- 2) Menjadi tinjauan pemerintah kedepan apabila energi fosil mengalami kelangkaan maka energi terbarukanlah yang dapat menunjang kebutuhan *supply* listrik kita.
- c. Bagi Peneliti
- 1) Meningkatkan keilmuan peneliti dalam mengembangkan produk penelitian.
 - 2) Menjadi langkah awal bagi peneliti dalam mewujudkan perubahan sumber daya listrik yang berasal dari fosil menjadi bersumber energi terbarukan.

1.5.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian skripsi berjudul “ Implementasi Sistem *On-Grid* PLTS Pada Kapal Pari III Untuk Memenuhi Kebutuhan Energi Listrik” sebagai berikut :

- a. Bagi Masyarakat
- 1) Menjamin ketersediaan listrik apabila masyarakat menggunakan sumber listrik yang berasal dari energi terbarukan.
 - 2) Sebagai alternatif masyarakat pada saat harga-harga sumber listrik yang berasal dari fosil meningkat.
- b. Bagi Pemerintah
- 1) Menjadi langkah awal bagi pemerintah dalam upaya menanggulangi emisi yang tersebar di masyarakat.
 - 2) Menjamin ketersediaan pasokan listrik kepada masyarakat.
- c. Bagi Peneliti
- 1) Menjadi sarana untuk implementasi bidang keilmuan.
 - 2) Wujud kontribusi nyata peneliti dalam mengurangi emisi gas berbahaya dan juga pasokan listrik.