

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim yang terdiri dari ribuan pulau yang terbentang dari Sabang hingga Merauke. Menghubungkan pulau-pulau tersebut memerlukan transportasi laut, darat, dan udara yang dapat membawa orang dan barang dari satu pulau ke pulau lainnya. Transportasi sendiri mempunyai sifat yang berkesinambungan dan sangat penting bagi kehidupan bangsa dan negara (Wahyuni et al., 2020). Termasuk perjalanan antara pulau-pulau yang relatif dekat dan dapat ditempuh dalam waktu 2 jam. Kapal berfungsi sebagai sarana transportasi laut yang sangat penting untuk memudahkan pergerakan manusia dan barang. Dan perlu disadari pentingnya transportasi laut sebagai sarana pendukung mobilitas, karena perannya dapat mendukung pembangunan dan pariwisata wilayah tertentu.

Dengan adanya tuntutan kebutuhan transportasi laut yang sangat tinggi, hal tersebut juga menyebabkan peningkatan emisi yang sangat signifikan. Industri perkapalan mengeluarkan sekitar 1 miliar ton karbon dioksida pada tahun 2018 dan peningkatan gas rumah kaca sebesar 9,6% dari tahun 2012 hingga 2018. Hal ini diperkirakan akan terus bertambah sampai 135% dari 2018 sampai dengan 2050 (Faber, 2021). Peningkatan tersebut sama dengan hasil inventarisasi emisi Gas Rumah Kaca (GRK) bidang energi yang menyatakan bahwa, pertumbuhan emisi di Indonesia dari 2010 - 2019 dimana kenaikan pada tahun 2019 sebanyak 7,13% (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2020). Sedangkan emisi gas buang kapal di perairan Batam - Singapura berupa NO_x, CO, CO₂, VOC, SO_x and PM masing-masing sebesar 48,716.48 kg/jam, 62,297.39 kg/jam, 3,541,656.53 kg/jam, 14,751.79 kg/jam, 1,339.14 kg/hour dan 22,319.03 kg/jam (Saputra et al., 2018). Yang mana dapat berdampak terhadap perubahan iklim dan polusi udara.

Peranan sarana pengangkut kapal feri sangat penting di Indonesia, khususnya di Kota Batam. Karena kota Batam berbatasan langsung dengan banyak pulau dan negara lain seperti Malaysia dan Singapura, sehingga banyak wisatawan asing yang datang mengunjungi Kota Batam. Badan Pusat Statistik Batam mencatat jumlah wisatawan asing datang ke Kota Batam sebanyak 1.326.839 jiwa pada tahun 2024 (Badan Pusat Statistik Kota Batam). Dengan jadwal kapal feri yang padat dan tingginya jumlah wisatawan mancanegara maupun wisatawan nusantara yang berkunjung ke Batam melalui transportasi laut menjadi latar belakang penulis dalam pemanfaatan elektrifikasi yang dapat diaplikasikan pada kapal feri dengan rute yang relatif dekat.



Gambar. 1. Rute Feri Batam - Singapura

(Sumber: <https://www.duckferries.com/es/singapore/ferry-companies/batam-fast>)

Menminimalkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) ke atmosfer adalah salah satu upaya untuk memerangi perubahan iklim. Target *Net Zero Emissions* (NZE) adalah bagian dari upaya ini (Mutarraf et al., 2022). Solusi yang dapat diterapkan adalah transisi ke bahan bakar yang ramah

lingkungan, penerapan teknologi terbaru, pengembangan kebijakan dan regulasi serta meningkatkan elektrifikasi dan mendukung dekarbonisasi pasokan energi, industri, dan transportasi di Indonesia.

Inovasi transportasi laut dengan konsep kapal listrik dapat dilakukan guna menjawab tuntutan global untuk memerangi perubahan iklim yang terjadi. Elektrifikasi adalah transformasi sistem penggerak dan operasional kapal dari yang sebelumnya menggunakan bahan bakar fosil seperti diesel atau bahan bakar minyak menjadi sistem yang sepenuhnya atau sebagian besar menggunakan tenaga listrik. Kapal kecil seperti kapal layanan pelabuhan, feri atau pengangkut orang dan kendaraan dapat dipasok melalui elektrifikasi langsung di atas kapal.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam perancangan ini, masalah yang dibahas dalam studi perancangan *e-ferry* untuk penyeberangan internasional meliputi:

1. Bagaimana desain rencana garis *e-ferry* yang optimal untuk rute internasional Batam - Singapura?
2. Bagaimana desain rencana umum yang optimal untuk rute internasional Batam - Singapura?
3. Bagaimana perencanaan kebutuhan kapasitas & pemilihan baterai untuk *e-ferry* pada rute Batam - Singapura?
4. Bagaimana perancangan sistem propulsi yang efisien dan *reliable* yang digunakan untuk perancangan *e-ferry*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mendapatkan desain rencana garis *e-ferry* yang optimal untuk rute penyeberangan internasional Batam - Singapura.
2. Mendapatkan desain rencana umum *e-ferry* yang optimal untuk rute penyeberangan internasional Batam – Singapura.
3. Mengetahui kebutuhan daya total yang dibutuhkan oleh *e-ferry* untuk penyeberangan internasional Batam - Singapura.

4. Merencanakan sistem propulsi elektrik yang efisien dan *reliable* untuk penyeberangan internasional Batam – Singapura.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam perancangan *e-ferry* untuk penyeberangan internasional Batam – Singapura meliputi:

1. Biaya produksi kapal tidak dihitung pada perancangan yang dilakukan.
2. Masalah teknis (desain) yang didiskusikan hanya terbatas pada desain konseptual.
3. Perancangan kapal ini digunakan pada pelabuhan Terminal Ferry Internasional Batam Center – Harbour Front dengan jarak kurang lebih 25 km.
4. Kebutuhan Listrik selain sistem propulsi telah di penuhi oleh generator yang sesuai dengan kapal pembanding.
5. Perhitungan konstruksi, kekuatan memanjang, dan kekuatan melintang tidak dilakukan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Menjadi kajian penerapan *e-ferry* untuk penyeberangan internasional Batam - Singapura.
2. Menjadi model implementasi dari *green shipping* di Indonesia.
3. Hasil perancangan dan perencanaan dapat digunakan sebagai referensi untuk transportasi massal kapal penyeberangan yang kontemporer, ramah lingkungan, dan menggunakan energi terbarukan.
4. Mendukung program dalam pengurangan emisi pada sektor industri maritim.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diinginkan dan mempermudah pemahaman, laporan penelitian disusun dengan struktur yang terdiri dari lima bab yang saling terkait, di mana setiap bab membentuk rangkaian yang utuh. Berikut adalah sistematika penulisan perancangan ini.

BAB I. PENDAHULUAN

Pendahuluan merupakan bagian yang berisikan respons terhadap pertanyaan-pertanyaan apa dan mengapa penelitian diperlukan. Bagian ini berfungsi untuk memberikan gambaran umum tentang topik penelitian yang akan dibahas. Oleh karena itu, dalam bab ini, akan dijelaskan latar belakang masalah yang diangkat, rumusan masalah yang dibahas, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka adalah seperangkat definisi, konsep, dan proposisi yang disusun secara teratur dan sistematis dalam kaitannya dengan variabel-variabel yang relevan dengan penelitian. Tinjauan pustaka/ landasan teori ini menjadi landasan kokoh yang bagi pelaksanaan penelitian yang dilakukan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian melibatkan serangkaian langkah yang diambil oleh peneliti untuk mengumpulkan data dan menganalisisnya. Metode ini memberikan penjelasan tentang desain penelitian, termasuk prosedur yang harus dilakukan, durasi penelitian, sumber data, serta teknik pengumpulan, pengolahan, dan analisa data.

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisis data merupakan suatu proses yang bertujuan untuk mengubah data hasil penelitian menjadi informasi yang dapat digunakan

untuk menarik kesimpulan. Tujuan dari analisis data antara lain mendeskripsikan data agar dapat dipahami serta menarik kesimpulan mengenai karakteristik populasi berdasarkan data yang diperoleh dari sampel. Biasanya, kesimpulan ini diambil berdasarkan perkiraan dan pengujian hipotesis.

BAB V. PENUTUP

Kesimpulan merujuk pada pernyataan yang dihasilkan dari beberapa ide atau pemikiran, disusun dengan memenuhi aturan-aturan yang berlaku. Kesimpulan dianggap sebagai rangkuman gagasan yang tercapai pada akhir suatu pembahasan.

