

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Negara Kesatuan Republik Indonesia atau yang sering kita sebut NKRI adalah sebuah Negara yang diberikan Tuhan keindahan dan kebudayaan alam yang sangat banyak, sehingga menjadi Negara terbanyak yang memiliki bermacam macam bahasa ,flora maupun fauna di dunia. Selain keindahan darat yang begitu eksotis, Indonesia juga memiliki pantai, dan danau yang tidak kalah menarik dengan Negara lain.

Semakin berkembangnya jaman dan ketertarikan warga asing untuk ke Indonesia semakin menguatkan Indonesia menjadi salah satu destinasi pilihan di seluruh dunia, dari sabang sampe merauke. Ketertarikan warga asing dibuktikan dimana kunjungan wisatawan mancanegara perbulan menurut kebangsaan pada tahun 2020 yaitu 1.272.083, dan rata rata lama tinggal berkisar 8 hari (BPS, 2020). Dari data ini bisa kita simpulkan bahwa ketertarikan mancanegara terhadap keindahan alam milik Indonesia masih sangat diakui didunia.

Dengan minat besar dari wisatawan mancanegara, destinasi wisata Indonesia memiliki potensi untuk menjadi bagian dari UNESCO. UNESCO (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization) adalah organisasi internasional di bawah naungan PBB yang bergerak di bidang pendidikan, ilmu pengetahuan, dan kebudayaan. UNESCO telah sering memberikan perhatian pada Indonesia dan mengapresiasi berbagai peninggalan sejarah, baik dalam bentuk bangunan maupun lainnya, yang ada di negara ini. Beberapa contohnya adalah Borobudur, Danau Toba, dan masih banyak lagi.

Pada tanggal 2 Juli 2020 Danau toba terpilih menjadi bagian dari UNESCO Global Geopark, yang dilaksanakan Dewan Eksekutif

UNESCO di Paris, Prancis. Geopark merupakan salah satu apresiasi kepada warga Indonesia atas keunikan keanekaragaman dan warisan geologi suatu kawasan. Menjadi bagian dari sebuah organisasi dunia tidak hanya melihat dari keestetikan yang dimiliki Danau Toba, untuk menjadi bagian UGG (UNESCO Global Geopark) banyak kriteria yang diperhatikan yaitu salah satunya mengenai kebersihan danau toba itu sendiri, dan banyak aspek yang lainnya.

Semakin banyaknya ketertarikan wisatawan melihat Danau Toba, keberadaan Danau Toba yang amat baik di dunia bisa dipandang buruk dikarenakan sampah rumah tangga, limbah pabrik, tanaman mati yang mengalir menuju Danau Toba sangat banyak, tepatnya di Kecamatan Simanindo bahwa sampah terbanyak dihasilkan di Kabupaten Samosir berasal dari sampah objek wisata yang berada di kawasan Tuktuk dan Tomok yang mencapai 90% yaitu sekitar 11,7 m<sup>3</sup>/hari sesuai dengan pernyataan yang ada pada (Bath, 2017)

Selain dari sampah yang masih banyak di objek wisata yang ada di Danau Toba kapal sampah untuk mengangkut sampah di perairan Danau Toba juga masih sangat minim dan masih menggunakan kapal kayu dengan tipe *monohull* untuk mengangkut sampah. Seperti yang kita ketahui kapal dengan tipe *monohull* kurang efisien dalam mengangkut sampah dengan jumlah yang sangat banyak dibanding tipe katamaran.

Katamaran memiliki dua lambung (*demihull*) yang dihubungkan oleh struktur bridging. Struktur ini membantu mengurangi kemungkinan *deckwetness* karena menambah tinggi lambung timbul (*freeboard*), yang menjadi salah satu keunggulan kapal katamaran. Selain itu, struktur bridging yang kokoh dan merentang di atasnya berfungsi untuk menahan momen bending dan gaya geser (*shear force*) yang bekerja sepanjang garis tengah (*centreline*) kapal. Dengan demikian, katamaran sangat cocok untuk perairan tenang dan menawarkan stabilitas yang lebih baik

dibandingkan kapal monohull. Dalam hal stabilitas, jika nilai MG kapal kecil, periode olengnya menjadi besar, sehingga kapal bergerak lebih lambat kembali ke posisi tegak (momen penegak kecil). Sebaliknya, jika nilai MG besar, periode olengnya kecil, sehingga kapal lebih cepat kembali ke posisi tegak (momen penegak besar). Hal ini membuat katamaran sangat efisien untuk memindahkan barang. (Berlian Arswendo Adietya, 2018).

Selain katamaran memiliki kestabilan yang baik yang menjadi tolak ukur perancangan kapal ini, terdapat permasalahan yang perlu dilakukan inovasi di kawasan Danau Toba yaitu dalam sistem pemindahan sampah. Sistem pemindahan sampah di Danau Toba juga masih sangat minim dimana masih menggunakan alat jaring sehingga keefesienan waktu sangat kurang dan memakan banyak waktu dikarenakan kurangnya alat dan inovasi dalam mempercepat pemindahan sampah yang ada di Danau Toba. Selain itu juga sistem propulsi sudah banyak menggunakan propeller namun dalam hal pengangkutan sampah dengan menggunakan *paddle wheel* lebih efisien dimana *paddle wheel* tidak mudah mengalami kerusakan dikarenakan sampah yang tidak terfiltrasi. *Paddle wheel* juga tidak membutuhkan tenaga yang sangat besar dalam hal mobilitas dikarenakan keseimbangan dan stabilitas yang dibutuhkan dalam pengangkutan sampah. *Paddle wheel* dipasang di sisi kiri dan kanan kapal, dan pergerakannya didorong oleh mesin. Umumnya, tipe ini digunakan di daerah perairan yang tenang, seperti danau dan sungai. (Sudiyono, 2018)

Sebagai penjelasan diatas juga kita mengetahui bahwa perindustrian di Indonesia baik dalam pemakaian bahan bakar mulai berkurang, dalam hal ini dimaksudkan bahwa Indonesia mulai merangkak ke dalam penggunaan energy baru dan terbarukan, dimana bahan bakar fosil mulai dikurangi untuk mengurangi polusi udara yang

kemudian akan beralih ke energy yang didapat dari bumi seperti matahari dan lain sebagainya. Begitu juga dengan kapal rancangan ini dimana akan menggunakan sistem hybrid yang dimana masih tetap menggunakan bahan bakar namun jumlah lebih sedikit dibandingkan kapal yang lain dan nantinya akan dibantu dengan *solar cell*. Kebutuhan bahan bakar digantikan oleh baterai yang dapat diisi daya langsung melalui jaringan pengisian (*grid*). Pemasangan sumber energi terbarukan juga diperlukan untuk mengurangi ketergantungan pada *grid*, terutama saat terjadi pemadaman listrik atau bencana yang mengganggu jaringan pengisian listrik. (O. Ramadhan, et al, 2018)

Dan dalam penggunaan sistem hybrid pada kapal menjadi keuntungan sendiri selain penggunaan bahan bakar seperti solar berkurang dan juga mengurangi polusi udara, selain itu juga membantu mesin dalam menggerakkan kelistrikan kapal tersebut. Begitu juga kapal sampah sudah banyak menggunakan sistem pengangkut dalam bentuk conveyor belt untuk mengangkut sampah yang diletakkan pada bagian haluan kapal (Arief Yauar Chrise, 2017)

Dalam keberlanjutan studi ini sesuai dengan inti permasalahan yang terdapat di kawasan Danau Toba maka akan dilakukan “Studi Perancangan Kapal Penanggulangan Limbah di Kawasan Danau Toba dengan Tipe Katamaran” perancangan ini bertujuan untuk menghasilkan kapal katamaran yang mampu mengangkut sampah sesuai dengan jumlah yang diperoleh dari data sampah di Kecamatan Simanindo. Studi ini akan menggunakan beberapa metode spiral yang membagi seluruh proses menjadi empat tahap, yaitu: *concept design*, *preliminary design*, *contract design*, dan *detail design*. (Evans, 1959). Dimana untuk mendapatkan ukuran kapal, stabilitas dan hambatan kapal yang dibantu dengan *software* maxsurf dalam menganalisis stabilitas, dan hambatan. Dan dalam pengecekan stabilitas pada kapal ini disesuaikan dengan aturan IMO. Dimana IMO (International Maritime Organization) merupakan

badan khusus PBB yang bertanggungjawab untuk keselamatan dan keamanan aktivitas pelayaran dan pencegahan polusi di laut oleh kapal.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dianalisis dalam Tugas Akhir ini adalah bagaimana merancang kapal untuk penanggulangan sampah, dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendapatkan ukuran utama kapal penanggulangan limbah ini ?
2. Bagaimana Displacement dan Stabilitas kapal penanggulangan limbah dengan tipe katamaran ini ?
3. Bagaimana sistem pemindahan bak sampah dari kapal menuju daratan pada kapal ini ?
4. Bagaimana cara merancang *paddle wheel* sebagai alat penggerak utama kapal?
5. Bagaimana cara menghitung *conveyor* sebagai alat pengangkut sampah.

### 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut, Tugas Akhir ini bertujuan untuk

1. Mendapatkan ukuran utama kapal dengan lambung katamaran yang digunakan.
2. Memperoleh displacement dan stabilitas pada kapal.
3. Menjelaskan sistem pemindahan bak sampah dari kapal menuju daratan pada kapal
4. Mendapatkan hasil perhitungan rancangan *paddle wheel* sebagai alat penggerak utama kapal
5. Mendapatkan hasil perhitungan *conveyor* sebagai alat pengangkut sampah

#### 1.4. Batasan Masalah

Agar cakupan penelitian ini tidak terlalu luas dan memudahkan dalam penyelesaian masalah, perlu ditetapkan pembatasan masalah. Adapun batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini membahas mengenai desain kapal, displacement, system pemidahan limbah dari kapal ke daratan, perhitungan *paddle wheel* seabagai alat penggerak utama kapal.
2. Penelitian ini hanya menggunakan aplikasi perancangan yaitu Autocad, Maxsurf, Sketchup dan pengolahan data menggunakan Microsoft Excel dan Microsoft Word.
3. Penelitian ini dilakukan di pelabuhan Simanindo yaitu di Kecamatan Simanindo, Kabupaten Samosir

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan kajian ini, dijabarkan sebagai berikut :

- Bab I : Pendahuluan  
Berisi latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.
- Bab II : Studi Pustaka  
Berisi aspek teknis yang terkait dengan bidang kajian.
- Bab III : Metodologi Penelitian  
Berisi metodologi yang digunakan.
- Bab IV : Data dan Informasi  
Berisi tentang data yang digunakan pada perancangan ini untuk menambah informasi sehingga relevan dengan keadaan asli yang diteliti oleh penulis
- Bab V : Analisa dan Hasil Pembahasan  
Analisa : Merupakan hasil perumusan dalam rangka menindaklanjuti cakupan penelitian berupa analisis  
Pembahasan: Berisi pemikiran peneliti terkait dengan apa yang telah dilakukan dan diamati, yang telah dijelaskan

dan dianalisis pada bab sebelumnya. Pemaparan ini dikaitkan dengan hasil kajian teori serta penelitian lain yang relevan.

#### BAB VI : Penutup

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran yang diperlukan untuk mengembangkan penelitian ini lebih lanjut.

