

## Desain Kapal Pembersih Sampah di Perairan Bengkalis

Khaikal, Romadhoni,

Jurusan Teknik Perkapalan Politeknik Negeri Bengkalis

haikalbks83@gmail.com , romadhoni@polbeng.ac.id

### Abstract

*The trash skimmer ship is a ship that operates to clean garbage in the sea. This ship is designed using a wire mesh conveyor loading and unloading system. The principal dimensions of this ship is obtained by the linear regression method, then modeling the design of ship so that the principal dimensions  $L = 11.454$ ,  $B = 3.5$  m,  $H = 1.1$  m,  $T = 0.7$  m. Based analysis of total resistance calculation with a speed of 12 Knots with the van oortmersen method obtained a total resistance of the ship of 17.3 kN. The final process is making a miniature with a scale of 1: 22 using plywood and PVC materials.*

*Keywords: Trash skimmer ship, Lines plan, General arrangement, Vessel detention, Miniature of ship.*

## 1. BAB 1 PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi setiap negara . kota – kota besar bahkan ibukota negara dari seluruh pelosok negara mengalami persoalan yang sama, yaitu penanganan sampah. Sistem pengumpulan yang tidak tuntas, karena kurangnya alat teknologi angkut sampah ataupun pembersih sampah, kurangnya fasilitas-fasilitas pendukung dan terbatasnya kapasitas pengolahan akhir (Ibnu, 2017).

Sampah diperairan Bengkalis sangat lebih sulit untuk dibersihkan atau belum ada teknologi yang bisa membersihkan sampah di daerah perairan. Dari permasalahan tersebut munculah sebuah ide yang akan dikaji dalam tugas akhir ini yaitu membuat desain kapal pembersih sampah diperairan Bengkalis.

Kapal ini nantinya dirancang dengan sistem alat pembersih sampahnya menggunakan *conveyor belt* yang berputar sehingga sampah sampah- sampah ini nantinya akan ikut terangkut di konveyor dan akan ditampung di palka kapal.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penentuan ukuran utama kapal dengan metode kapal pembanding

Dalam merancang sebuah kapal dibutuhkan adanya ukuran – ukuran utama kapal, untuk mendapatkan besarnya ukuran utama pada kapal tersebut perlu dilakukan perhitungan ukuran utama pada kapal. Namun, sebelum itu perlu mencari data ukuran utama dari kapal – kapal yang telah ada dengan tipe kapal dan besarnya *payload* yang mendekati dan sesuai dengan permintaan owner kapal (mencari kapal pembanding).

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam memilih kapal pembanding:

- Kecepatan (v) knots
- GT (Gross Tonnage)
- Koreksi Rasio Ukuran Utama

Analisis karakteristik kapal pembanding dapat diketahui melalui rasio ukuran utama tiap kapal pembanding

- Perbandingan GT/ L  
Rasio perbandingan antara *gross tonnage* dan panjang kapal untuk mendapatkan nilai panjang kapal.
- Perbandingan GT / B  
Rasio perbandingan antara *gross tonnage* dan lebar kapal untuk mendapatkan nilai lebar kapal.
- Perbandingan GT / H  
Rasio perbandingan antara *gross tonnage* dan tinggi kapal untuk mendapatkan nilai tinggi kapal.

## 2.2 Pembuatan Lines plan

Setelah didapatkan ukuran-ukuran utama kapal proses selanjutnya adalah pembuatan linesplan agar dapat diketahui gambaran bentuk lambung kapal seperti apa yang sesuai dengan geografis perairan dan juga sesuai dengan perlengkapan-perengkapan kapal yang ada pada kapal tersebut. Jangan sampai nanti dalam perancangan umum memiliki kendala dalam peletakan perlengkapan kapal mengalami kendala akibat bentuk. tidak sesuai. Pada proses pembuatan linesplan ini sangat penting untuk proses proses selanjutnya. Proses pembuatan linesplan ini dapat menggunakan aplikasi *Maxsurf* dan difinishing dengan menggunakan *AutoCad*.

## 2.3 Rencana Umum

Rencana umum dari sebuah kapal dapat didefinisikan sebagai perancangan di dalam penentuan atau penandaan dari semua ruangan yang dibutuhkan, ruangan yang dimaksud seperti ruang muat dan ruang kamar mesin dan akomodasi, dalam hal ini disebut *superstructure* (Dedi, 2011). Disamping itu juga direncanakan penempatan peralatan peralatan dan letak jalan-jalan dan beberapa sistem dan perlengkapan lainnya. Apabila rencana umum ini sudah terselesaikan maka usai sudah proses perencanaan kapal pembersih sampah ini dan siap untuk diwujudkan.

## 2.4 3D Modelling

Pada tahapan *3D modeling* ini nantinya proses desain kapal dengan bentuk 3 dimensi yang memperlihatkan bentuk kapal sepenuhnya. Dengan adanya proses *3D modelling* ini diharapkan nanti pembaca atau perancang dari kapal pembersih sampah ini dapat memiliki pandangan bagai mana bentuk dari kapal yang sebenarnya.

## 2.5 Sistem alat bongkar muat sampah

Sistem alat pengangkut atau pembersih sampah di kapal ini menggunakan *wire mesh conveyor*. konveyor adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Konveyor banyak dipakai di industri untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan. Konveyor terutama berguna dalam aplikasi yang melibatkan transportasi bahan berat atau besar. Sistem konveyor memungkinkan transportasi cepat dan efisien untuk berbagai bahan. Banyak jenis sistem konveyor yang tersedia, dan digunakan sesuai dengan kebutuhan berbagai industri yang berbeda. Dalam kondisi tertentu, konveyor banyak dipakai karena mempunyai nilai ekonomis dibanding transportasi berat seperti truk dan mobil pengangkut. Konveyor dapat memobilisasi barang dalam jumlah banyak dan kontinu dari satu tempat ke tempat lain (James, 2008).



Gambar. 1. *Wire mesh conveyor*

## 2.6 Hambatan kapal

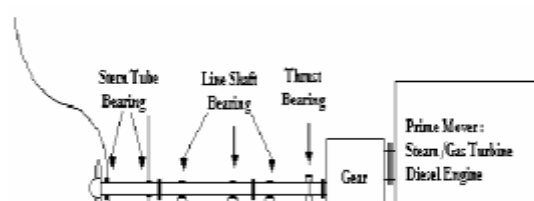
Hambatan kapal dihitung menggunakan metode numerik berbasis perhitungan *software Maxsurf*. Input dari perhitungan hambatan kapal menggunakan *software Maxsurf* adalah ukuran utama kapal. Pemilihan metode perhitungan hambatan kapal dilakukan dengan kriteria sebagai berikut :

- *Savitsky pre planning*, algoritma ini digunakan untuk perhitungan hambatan kapal pada kapal cepat *planning hull* pada kondisi sebelum *planning (pre planning)*.
- *Savitsky planning*, algoritma ini digunakan untuk perhitungan hambatan kapal pada kapal cepat *planning hull* yang bekerja pada kondisi *planning (kecepatan planning)*.
- *Lahtiharju*, algoritma ini digunakan untuk perhitungan hambatan kapal pada kapal cepat *planning hull* pada kondisi *planning (kecepatan planning)*.
- *Holtrop*, algoritma ini digunakan untuk perhitungan hambatan kapal pada kapal tanker, kapal kargo, kapal ikan, *tug boat*, kapal kontainer dan kapal frigate.
- *Van Ootmerssen*, algoritma ini digunakan untuk perhitungan hambatan kapal pada kapal kapal kecil misalnya kapal *trawler* dan kapal *tug boat*.

## 2.7 Penentuan main engine kapal

Analisa power yang digunakan yaitu dengan variabel kecepatan kapal, Sehingga diperoleh beberapa daya yang dibutuhkan agar sesuai dengan yang dibutuhkan, Kemudian dilakukan pemilihan *power engine* sesuai dengan yang diharapkan.

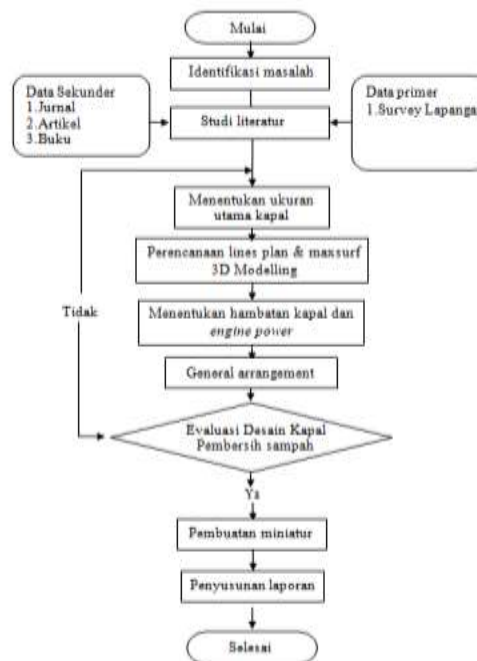
Adapun langkah – langkah menentukan daya main engine yaitu sebagai berikut :



Gambar. 2. Daya main engine

- Menghitung Daya Efektif Kapal (EHP)
- Menghitung Daya Pada Tabung Poros Buritan Baling-Baling (DHP)
- Perhitungan Daya Dorong Baling-Baling (THP atau PT)
- Menghitung Daya Pada Poros Baling-Baling (SHP)
- Menghitung Daya Penggerak Utama Yang Diperlukan

### 3. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar. 3. Flow chart

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Ukuran utama kapal

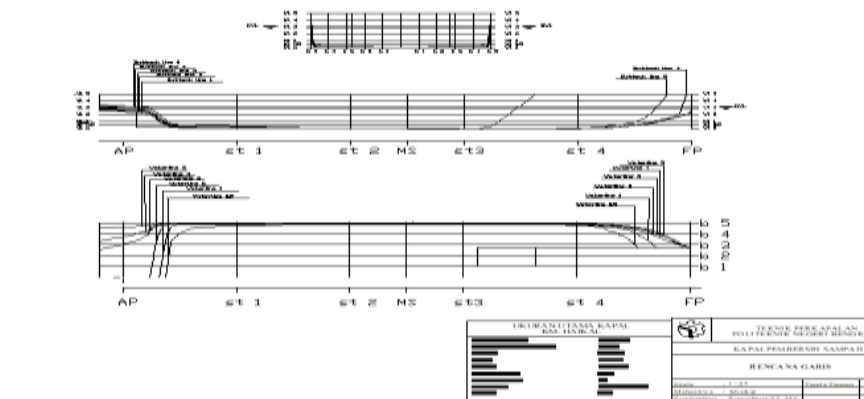
Dalam hal ini ukuran utama kapal sudah di dapatkan dengan menggunakan metode kapal pembanding, adapun ukuran utama kapal yang didapatkan sebagai berikut:

- LOA : 11,454 m
- B : 3,5 m
- H : 1,1 m
- T : 0,7 m

Setelah diketahui ukuran utama kapal selanjutnya mendesain kapal yang akan dibahas. Untuk mendesign kapal digunakan software maxsurf dan autoCAD untuk penggambaran model kapal bertujuan melihat bentuk dari kapal yang akan dirancang.

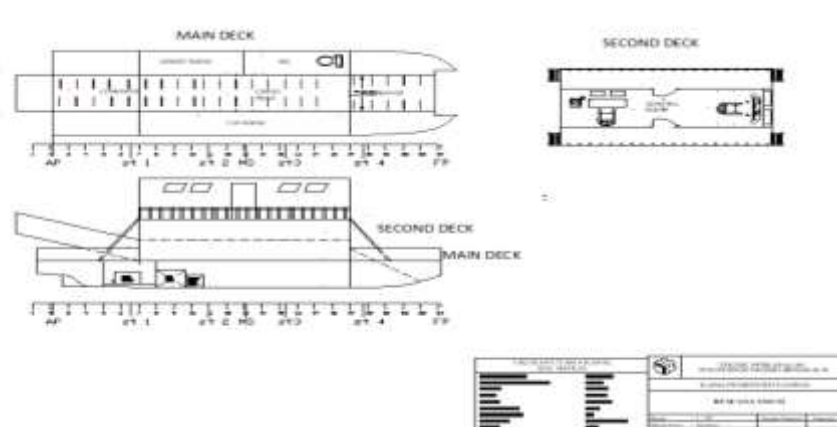
#### 4.2 Rencana garis dan permodelan

Rencana garis adalah gambar design kapal yang berisi informasi utama kapal seperti: panjang, lebar, tinggi. design ini berupa rencana garis irisan-irisan kapal ditinjau dari berbagai arah yaitu tampak depan, samping, dan atas. Pembuatan rencana garis kapal menggunakan pemodelan dibantu perangkat lunak CAD.

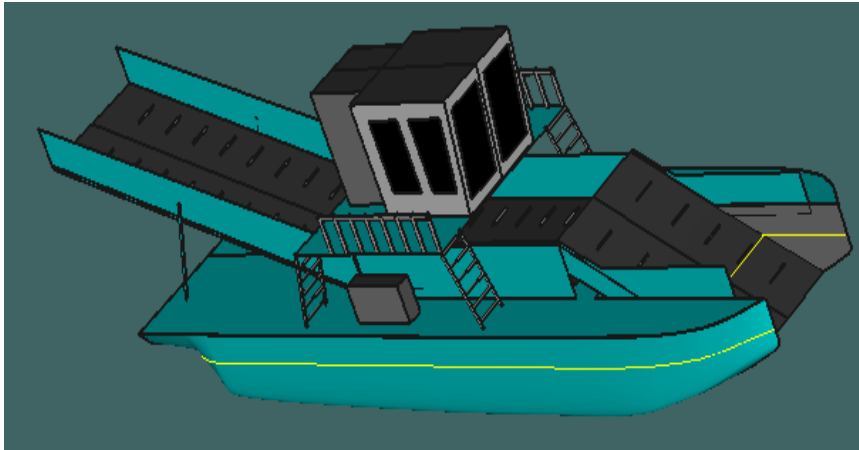


Gambar 4. Lines plan

Setelah didapatkan rencana garis, maka selanjutnya dibuatlah rencana umum guna memenuhi kebutuhan pembersihan gulma air di rawa jombor. Rencana umum didefinisikan sebagai perencanaan ruangan yang dibutuhkan sesuai dengan fungsidanperlengkapannya.



Gambar 5. General Arrangement



Gambar 6. 3D Modelling

#### 4.3 Hambatan Kapal

Proses analisis hambatan pada kapal ini menggunakan metode Van oortmersen. dengan menyesuaikan konsep kerja dari kapal ini yaitu menunggu dan mengejar sampah pada perairan, maka kecepatan yang direncanakan sebesar 12 Kn dan total hambatan kapal yang diperoleh sebesar 17,3 kN.

Tabel. 1. Hasil running hambatan dengan metode van oortmersen

No	Speed (Kn)	Froude No.lwl	Froude No.vol	Van oortmertse Resist. (kN)	Van oortmertse Power. (kW)
1	5	0,243	0,511	1	3,177
2	5,175	0,251	0,529	1,1	3,626
3	5,35	0,26	0,546	1,1	3,911
4	5,525	0,268	0,564	1,1	3,978
5	5,7	0,277	0,582	1,1	4,026
6	5,875	0,285	0,6	1,2	4,389
7	6,05	0,294	0,618	1,4	5,307
8	6,225	0,302	0,636	1,7	6,775
9	6,4	0,311	0,654	2,1	8,535
10	6,575	0,319	0,672	2,4	10,191
11	6,75	0,328	0,689	2,6	11,358
12	6,925	0,336	0,707	2,6	11,777
13	7,1	0,345	0,725	2,5	11,377
14	7,275	0,353	0,743	2,2	10,273
15	7,45	0,362	0,761	1,8	8,724
16	7,625	0,37	0,779	1,4	7,071
17	7,8	0,379	0,797	1,1	5,675
18	7,975	0,387	0,815	0,9	4,868
19	8,15	0,396	0,832	0,9	4,917
21	8,5	0,413	0,868	1,5	8,244
22	8,675	0,421	0,886	2,1	11,641
23	8,85	0,43	0,904	2,8	16,15
24	9,025	0,438	0,922	3,7	21,67
25	9,2	0,447	0,94	4,7	28,06
26	9,375	0,455	0,958	5,8	35,159
27	9,55	0,464	0,975	7	42,791
28	9,725	0,472	0,993	8,1	50,783
29	9,9	0,481	1,011	9,3	58,968
30	10,075	0,489	1,029	10,4	67,191
31	10,25	0,498	1,047	11,4	75,315
32	10,425	0,506	1,065	12,4	83,219
33	10,6	0,515	1,083	13,3	90,803
34	10,775	0,523	1,101	14,1	97,985
35	10,95	0,532	1,118	14,9	104,7
36	11,125	0,54	1,136	15,5	110,9
37	11,3	0,548	1,154	16	116,552
38	11,475	0,557	1,172	16,5	121,634
39	11,65	0,565	1,19	16,8	126,138
40	11,825	0,574	1,208	17,1	130,063
41	12	0,582	1,226	17,3	133,417

Tabel.2. Pemilihan spesifikasi main engine

Merk	Agco sisu power	Sole diesel
Model	49 CTIM	SDZ-205
Bore x Stroke (mm)	-	108 x 130
Daya (Hp)	180	195,7
Daya (kW)	133	143,9
Rpm	2200	2300
Cylinder	4	6

Dari kedua spesifikasi mesin tersebut maka dipilihlah spesifikasi mesin Sole diesel, dengan pertimbangan yaitu mesin yang dipilih memiliki daya (HP) yang tidak terlalu jauh berbeda dengan yang di perhitungkan sebelumnya.

## 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perencanaan yang telah dilakukan oleh penulis yaitu perencanaan Kapal pembersih sampah di perairan Bengkalis I, perencanaan ini bertujuan untuk mendapatkan dimensi utama kapal yang sesuai dengan karakter dan kondisi di perairan Bengkalis ini, maka dari dapat disimpulkan beberapa teknis sebagai berikut :

1. Ukuran utama kapal ditentukan dengan menggunakan metode kapal pembanding sehingga memperoleh  $L = 11,454$  m,  $B = 3,5$  m,  $H = 1,1$  dan  $T = 0,7$  m.
2. Konsep desain dari kapal pembersih sampah ini di rancang menggunakan *software maxsurf modeler advanced* dan alat bongkar muat dari kapal ini dilengkapi oleh tiga konveyor yang nantinya berfungsi mengangkat, menampung dan membuang sampah.
3. Hambatan kapal diperoleh menggunakan *software maxsurf resistance* dengan menggunakan metode van oortmersen. Total nilai hambatan kapal pada kecepatan 12 Kn sebesar 17,3 kN.

### 5.2 Saran

1. Tugas akhir ini hanya sebatas merencanakan konsep dari bentuk desain kapal pembersih sampah
2. Perencanaan konveyor tidak menghitung konstruksi dan tidak menghitung system permesinan pada konveyor
3. Komponen – komponen pada konveyor perlu di lengkapi lebih detail kembali.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

Ali Imron. 2017.” *Perancangan Kapal Pembersih Eceng Gondok di Sungai Rowo Tirta Probolinggo*”.Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.

Ibnu Gibran Syafiansyah. 2003.”*Rancang Bangun Prototipe Perahu Pembersih Tambak Dengan Kendali Jarak Jauh Menggunakan Smartphone*”.Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.

James D. 2008. “*Perancangan Sistem Conveyor*”. Jakarta(ID): Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Mannen, J D, 1988, “Resistance”, Principles of Naval Architecture 2nd Revision Vol. 2, SNAME, USA

Soekarsono,N.A 1995. “*Pengantar Bangunan Kapal dan Ilmu Kemaritiman*”.PT Panator Presindo,Indonesia.

Yupi Online

(<http://yupyonline.blogspot.com/2012/02/pengertianregresilinear.html>,diakses tanggal 29 Januari 2019).