

ANALISA PERHITUNGAN DAYA MESIN KAPAL MENGGUNAKAN METODE GULDHAMER-HARVALD

Sri Pramono

Universitas IVET Semarang
e-mail: sripramono8sep@gmail.com

Ahmad Torkis Pangidoanta

Universitas IVET Semarang
e-mail :ahmadtorkispangidanta@gmail.com

ABSTRACT

In the ship moving system with Guldhammer - Harvald Method is a method for determining the amount of engine power in accordance with the propeller on the ship. The stages of the Harvald method start from determining: Effective Horse Power (EHP), Delivered Horse Power (DHP), Shaft Horse Power (SHP), Brake Horse Power (BHP). From the search results obtained power of 5820.071 HP, so that the appropriate engine power is circulating in parasan CAT 280-16 brand. By determining the power according to the needs of the ship, the ship can move at the desired speed.

Keywords : Power, Method Guldhammer – Harvald

ABSTRAK

Dalam sistem penggerak kapal dengan Metode Guldhammer – Harvald adalah suatu metode untuk menentukan besarnya daya mesin yang sesuai dengan propeller pada kapal. Tahapan metode Harvald dimulai dari menentukan : Effective Horse Power (EHP), Delivered Horse Power (DHP), Shaft Horse Power (SHP), Brake Horse Power (BHP). Dari hasil pencarian tersebut didapat daya sebesar 5.820,071 HP, sehingga daya mesin tersebut sesuai yang beredar di parasan merk CAT 280-16. Dengan menentukan daya yang sesuai kebutuhan kapal, maka kapal dapat bergerak dengan kecepatan yang diinginkan.

Kata kunci : Daya Mesin, Metode Guldhammer – Harvald

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sesuai kemajuan teknologi yang semakin pesat dan berkembangnya teknologi dibidang perkapalan, maka bangsa Indonesia perlu persiapan yang matang untuk dapat ikut bersaing dalam perkembangan saat ini. Adapun persiapan yang harus dilakukan bangsa Indonesia adalah menyiapkan generasi muda yang aktif dan inovatif serta dapat mengikuti perkembangan teknologi dunia perkapalan saat ini. Untuk mencapai kebutuhan diatas tentunya bangsa Indonesia harus banyak menyediakan pendidikan formal maupun non formal yang dalam pelaksanaannya lebih memfokuskan diri dalam perkapalan dan berbagai penunjangnya. Diantaranya pelatihan – pelatihan khusus yang melibatkan berbagai instansi terkait dari pemerintah maupun dari swasta sebagai wujud pembinaan generasi muda.

Salah satu tujuan dari bidang teknik permesinan kapal adalah dapat menuangkan ide – idenya dalam perencanaan sistem penggerak kapal yang merupakan salah satu tahapan penting dalam merencanakan suatu kapal. Adapun yang melatar belakangi penulis dalam mengambil judul : “analisa perhitungan daya mesin kapal menggunakan metode guldhamer-harvald”. Untuk kapal yang sudah jadi biasanya hanya disediakan data utama seperti daya main engine tanpa menyebutkan metode yang digunakan/ menentukan besarnya power tersebut, oleh karena itu pada penulisan ini mencoba melakukan perhitungan dengan salah satu metode untuk menentukan besarnya power tersebut. Sehingga dapat diketahui seberapa besar selisih perhitungan, apakah mendekati dengan power yang terpasang, atau berbeda cukup besar sehingga dapat di ambil kesimpulan.

1.2 Perumusan Masalah

Analisa perhitungan kebutuhan daya yang dibutuhkan untuk dapat menggerakkan sebuah kapal merupakan langkah awal yang harus kita lakukan. Jika kita ingin membuat kapal yang memiliki kecepatan yang sesuai dengan keinginan kita. Yang perlu diperhatikan adalah melakukan perhitungan kebutuhan daya yang dibutuhkan untuk dapat menggerakkan kapal yang dapat ditentukan dengan metode Naval Architectur Vol II SV Aa Harvald “Tahanan dan Propulsi Kapal”.

Metode Harvald adalah suatu metode untuk menentukan besarnya tenaga dan matching propeller pada sebuah kapal. Tahapan metode Harvald, menentkan : Effective Horse Power (EHP), Delivered Horse Power (DHP), Shaft Horse Power (SHP), Brake Horse Power (BHP).

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan untuk mengetahui daya mesin kapal dengan menggunakan metode guldhamer-harvald yang di pakai pada kapal dengan panjang kapal 168,00 m.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Metodologi

Hambatan kapal di kapal menitik beratkan perhitungan besarnya Resistant untuk menentukan : tenaga (power), bentuk dan jenis dari alat penggerak kapal berupa propeller dan bentuk sistem transmisi tenaga yang berupa poros propeller, bantalan dan stern tube. Perencanaan ini diawali dengan menentukan besarnya tahanan kapal yaitu tahanan kapal akibat dari gerak kapal yang melaju di permukaan air berupa gaya dorong kapal yang dihasilkan oleh putaran propeler.

Untuk dapat menghasilkan kecepatan kapal sesuai yang diinginkan diperlukan gaya dorong untuk melawan tahanan kapal atau pemilihan motor penggerak utama kapal sebagai penghasil gaya dorong yang sesuai dengan kebutuhan kapal. Type propeller serta diameter poros yang sesuai dan memenuhi syarat perlu direncanakan agar daya motor penggerak utama dapat menghasilkan daya dorong yang maksimal untuk menghasilkan kecepatan kapal sesuai dengan yang diinginkan.

Setelah semua Hambatan kita ketahui maka kita dapat mengetahui hambatan total (Rt) kapal tersebut, langkah selanjutnya kita bisa menghitung EHP (effectivehorse power) kemudian kita menghitung THP (thrust horse power), DHP (delivery horse power), SHP (shaft horse power) dan langkah terakhir kita menghitung BHP (brake horse power).

2.2 Perhitungan Hambatan

Tahanan (resistance) kapal pada suatu kecepatan adalah gaya fluida yang bekerja pada kapal sedemikian rupa hingga melawan gerakan kapal tersebut. Tahanan tersebut sama dengan komponen gaya fluida yang bekerja sejajar dengan sumbu gerak kapal. Resistance merupakan istilah yang disukai dalam hidrodinamika kapal, sedangkan istilah drag umumnya dipakai dalam aerodinamika dan untuk benda benam.

Dengan menggunakan definisi yang dipakai ITTC, selama memungkinkan, komponen tahanan secara singkat berupa, Tahanan : Gesek, Sisa, Viskos, Tekanan, Tekan Viskos, Tahanan Gelombang, Tekan Gelombang dan Pemecahan Gelombang.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Perhitungan Terperinci

Ukuran utama Kapal adalah :

| | |
|---------|--------------|
| 1). Lpp | = 163,62 m |
| 2). Lwl | = 168,00 m |
| 3). B | = 27,01 m |
| 4). T | = 9,75 m |
| 5). Cbp | = 0,86 |
| 6). Vs | = 14,38 Knot |
| 1 knot | = 0,5144 m/s |
| Vs | = 7,398 m/s |
| 7). H | = 15,58 m |

Data – data lain dari Kurva Hidrostatik

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 8). Koefisien Block (Cb) | : 0,79 |
| 9). Koefisien Prismatic (Cp) | : 0,80 |
| 10). Volume displacement (∇) | : 34.951,4802 m ³ |
| 11). Displacement (Δ) | : 35.825,2672 ton |

3.2 Perhitungan Permukaan Basah

Perhitungan permukaan basah didasari oleh rumus diambil tahanan

$$\begin{aligned}
 S &= 1,025 \times Lpp \times (Cb \times B + 1,7 \times T) \\
 &= 1,025 \times 163,62 \text{ m} \times (0,79 \times 27,01 \text{ m} + 1,7 \times 9,75 \text{ m}) \\
 &= 6.358,391 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

3.3 Perhitungan Angka Frounde and Reynolds

Angka Reynolds ada di viskositas air laut (V) pada suhu 15°C = 1,188 x 10⁶ m²/s
Perhitungan di lakukan dengan rumus

$$\begin{aligned}
 F_n &= V_s / (g \times Lwl)^{1/2} \\
 &= 7,398 \text{ m/det} / (9,8 \text{ m/s} \times 168,00 \text{ m})^{1/2} \\
 &= 0,182 \\
 \text{Viskositas (V) air laut pada suhu } 15^\circ\text{C} \text{ kinematis viskositas} &= 1,188 \\
 V &= \mu / P \\
 &= (V_s \times Lwl) / v \\
 &= (7,398 \text{ m/s} \times 168,00 \text{ m}) / 1,188 \times 10^{-6} \\
 &= 10,46 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}
 \end{aligned}$$

3.4 Perhitungan Daya Tahan Gesek

Untuk menghitung koefisien daya tahan gesekan, jadi kita bisa mendapatkan nilai Cf dengan mengikuti

$$Cf = 0,075 / (\log Rn - 2)^2 \rightarrow 1$$

$$Cf = \frac{0,075}{(\log Rn - 2)^2} \rightarrow 2$$

Dimana : Rn = (Vs x Lwl) / v
 = (7,398 m/s x 168,00 m) / 1,188 x 10⁻⁶
 = 10,46 m²/s

Substitusi rumus 1 ke rumus 2

$$\begin{aligned}
 Cf &= 0,075 / (\log Rn - 2)^2 \\
 &= 0,075 / (\log 10,46 \times 10 \text{ m/s}^2 - 2)^2 \\
 &= 0,008230
 \end{aligned}$$

Perhitungan koefisien daya tahan residu (CR) dapat disempurnakan sebagai jumlah subtraksi CT

Ketika CT sendiri adalah daya tahan gerak didapat dari rumus spesial daya tahan residu termasuk daya tahan gesekan dan daya tahan gelombang.

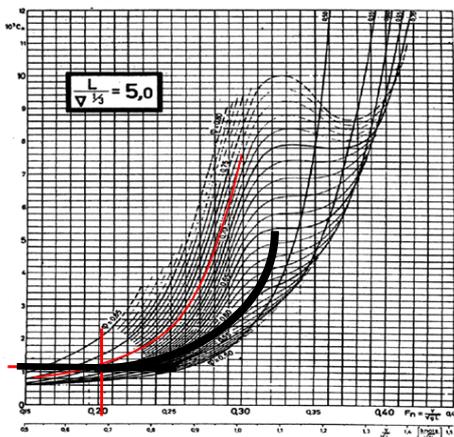
Koefisien daya tahan residu di dasari dari GULDHAMMER dan Harvald (CR1)

$$\begin{aligned}
 Lwl / \nabla^{1/3} &= 168,00 / 34 \text{ 951.48}^{1/3} \\
 &= 5,1383
 \end{aligned}$$

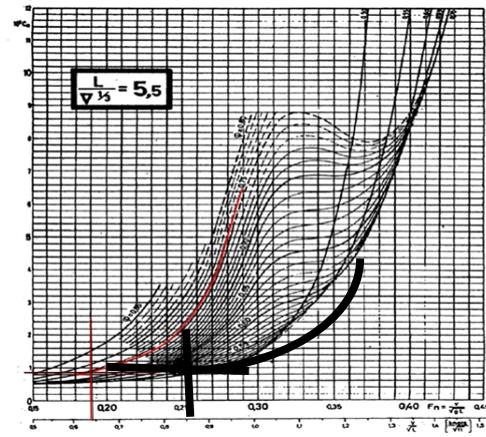
(Sv. Aa. Harvald, Tahanan Propulsi Halaman. 120-128)

3.5 Perhitungan Koefisien Daya Tahan Residu (CR)

Dari nilai Fn kita bisa mendapatkan nilai Cr dari diagram — GULDHAMMER, karena nilai Lwl / ∇^{1/3} valve = 5,1383 maka kita bisa membaca dua gambar di bawah ini :



Gambar 1 Grafik Koefisien Daya Tahan Residu (CR) (Harvald, 1983)



Gambar 2 Grafik Koefisien Daya Tahan Residu (CR) (Harvald, 1983)

Setelah membaca gambar di atas kita bisa mendapatkan

$10^3 CR$ from $Lw1 / \nabla^{1/3}$ diagram : $5,0 = 0,8$

$$10^3 CR = \frac{a + (CR - 5,0) \times (0,9 - 1,0)}{(5,1 - 5,0)}$$

$$10^3 CR = 7,9$$

Koreksi terhadap diagram *GULDHAMMER dan Harvald (Tahanan Propulsi kapal Sv. Aa. Harvald page 119)*

1) Koreksi standart B/T

ini penting untuk diketahui bahwa lingkungan daya tahan hanya untuk kapal yang memiliki nilai standart, nilai kapal B/T adalah :

$$\begin{aligned} B/T &= 27,01 \text{ m} / 9,75 \text{ m} \\ &= 2,77 \text{ m} \end{aligned}$$

Kapal yang tidak memiliki nilai 2,5 maka nilai CR harus dikoreksi

$$10^3 CR = 10^3 CR (B / T = 2,5) + 0,16 (B / T - 2,5)$$

$$10^3 CR = 7,9 + 0,16 (2,77 - 2,5)$$

$$CR = 0,007943$$

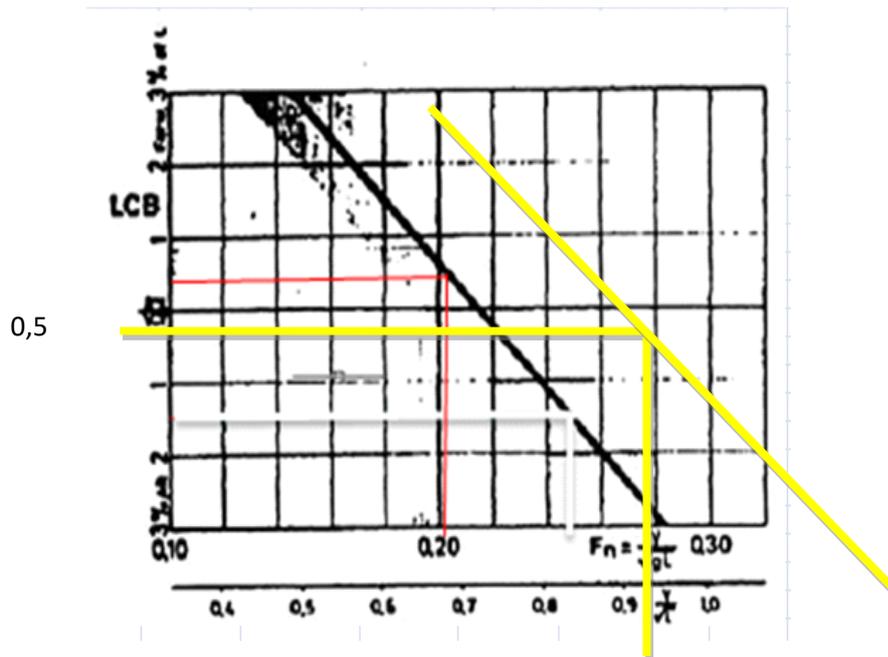
Koreksi terhadap dasar LCB di metode *GHULDHAMMER dan HAEVALD*(halaman 130)

Seluruh rumus lingkungan CR ditujukan untuk kapal yang dekat dalam jarak dengan LCB sekarang dikatakan demikian karena mempertimbangkan LCB yang memberi daya terkecil jadi rumus untuk koreksi LCB

Dari rencana garis, kita bisa mendapat data $LCB = 1,5\% \times Ldisp$ (read NSP diagram)

$$\begin{aligned} LCB &= 1,5\% \times Ldisp \\ &= 1,5\% \times 34,951 \\ &= 0,52 \text{ m} \end{aligned}$$

Standart LCB didapat dari gambar ($F_n = 0,19$)



Gambar 3. Standart LCB
(Guldhamer and Harvald, 1965-1974)

Diperhitungan ini standart LCB dapat disempurnakan sebagai fungsi linier dari *angka Froude* setelah membawa diagram Fn dan standart LCB kita bisa mendapat

$$\begin{aligned} \text{LCB} &= 0,4\% \times L_{\text{disp}} \\ &= 0,4\% \times 34,951 \\ &= 0,139 \text{ m} \\ \Delta \text{LCB} &= \text{LCB} - \text{LCB standart} \\ \Delta \text{LCB} &= \text{LCB} - \text{LCB standart} \\ &= 0,52 \text{ m} - 0,13 \text{ m} \\ &= 0,39 \text{ m} \end{aligned}$$

Melalui faktor nilai faktor ini bisa didapat dari tugas 0,52 dan hanya bisa berlaku didepan standart LCB semua bahan yang ada memiliki pendapat yang berlawanan.

Bagaimanapun lokasi sangat kecil melancarkan koreksi ini tidak akan menyediakan kerusakan yang berarti dengan demikian koefisien daya tahanresidu dengan koreksi dimiliki kapal sebelum LCB

$$\text{Standart LCB} = \text{corection of LCB} = \frac{\lambda 10^3 \text{ CR}}{\lambda \text{LCB}} |\Delta \text{LCB}|$$

$$\frac{\lambda 10^3 \text{ CR}}{\lambda \text{LCB}} = 0,07 \text{ m}$$

Dimana $\Delta \text{LCB} = 0,39 \text{ m}$

$$\begin{aligned} \text{Koreksi LCB} = \text{corection of LCB} &= \frac{\lambda 10^3 \text{ CR}}{\lambda \text{LCB}} |\Delta \text{LCB}| \\ &= 0,07 \text{ m} \times 0,39 \text{ m} \\ &= 0,0273 \text{ m} \end{aligned}$$

3.6 Komponen Daya Tambahan

Tabel 1. Daya Tambahan

| | | | |
|----------|--------|-------|--------------------|
| L_{wl} | \leq | 100 m | $10^3 C_A = 0.4$ |
| L_{wl} | $=$ | 150 m | $10^3 C_A = 0.2$ |
| L_{wl} | $=$ | 200 m | $10^3 C_A = 0$ |
| L_{wl} | $=$ | 250 m | $10^3 C_A = - 0.2$ |
| L_{wl} | \geq | 300 m | $10^3 C_A = - 0.3$ |

- a) Daya tambahan
Untuk kapal bilamana panjang
 $L_{wl} = 168,00 \text{ m}$
 $10^3 C_A = 0,4$
 $C_A = 0,00004$
- b) Daya tambahan udara
Ini berasal dari data yang tidak diketahui sebelumnya, jadi kita harus membetulkan koefisien daya tahan udara
 $10^3 C_A = 0,07$
 $C_{AA} = 0,00007$
- c) Daya tahan kemudi

Didasari dari *Harvald* 5.5.27 hal 132 koreksi daya tahan kemudi kurang lebih
 $10^3 CA = 0,04$
 $CAS = 0,00004$

3.7 Koefisien Daya Tahan Total (CT)

Data ini bisa ditetapkan dengan perhitungan :

$$CT = CF + CR + CA + CAA + CAS$$

$$= 0,008320 + 0,007943 + 0,0004 + 0,00007 + 0,00004$$

$$= 0,016773$$

3.8 Gaya Tahan Total

$$Rt = \frac{1}{2} \times \rho \times CT \times S \times (Vs)^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1,025 \text{ ton/m}^3 \times 0,042732 \times 6358,391 \text{ m}^2 \times (7,938 \text{ m/s})^2$$

$$= 404,3 \text{ KN}$$

Daya tahan dihitung dari daya tahan total untuk kondisi experiment. Jumlah tersebut seharusnya di tambah dengan kelonggaran u kestra untuk memotong angin, gelombang erosi dan latar yang akan di alami oleh kapal boat berlayar rata – rata kelonggaran yang dibutuhkan saat berlayar (ruang tepi laut) untuk tenaga efektif mengiuti.

- 1) Rute pelayaran Atlantik utara ke timur untuk musim panas dan dingin 15% - 20%.
- 2) Rute pelayaran Atlantik utara ke barat untuk musim panas dan dingin 20% - 30%.
- 3) Untuk pelayaran Pasifik 15% - 30%.
- 4) Untuk pelayaran Atlantik selatan dan Australia 12% - 15%.
- 5) Rute pelayaran Asia timur 15% - 20%.

Rata – rata kelonggaran untuk pelayaran (ruang tepi laut) untuk tekanan dimana kapal berlayar diperairan Indonesia ruang tepi laut di ambil dari rute pelayaran Pasifik 15% - 20%. Misalkan diambil 15% maka, ruang tepi laut untuk pelayaran Pasifik 15% - 30% taken 15%.

$$Rt = (100\% + 15\%) \times Rt$$

$$= (115\%) \times 404,3 \text{ KN}$$

$$Rt \text{ service} = 464,94 \text{ KN}$$

3.9 Perhitungan Tenaga Kuda Efektif (EHP)

Berdasarkan tahanan dan propulsi kapal 5.V Aa *HARVALD* halaman 298 untuk menilai tenaga yang dibutuhkan untuk pilihan parameter untuk menyatakan diagram yang bisa digunakan untuk menilai tenaga yang diinginkan untuk mendorong adalah hal yang terpenting adalah

- 1) Δ = Displacement
- 2) V = Kecepatan
- 3) δ = V / LBT
- 4) $L / V^{1/3}$ = rasio ukuran panjang kapal

Karnanya, perhitungan tenaga kapal didasari dari rumus “*engine prop matching*”, S. W. Adji, 2005 dapat di definisikan. Perhitungan tenaga kuda efektif didasari dari rumus yang di ambil dari halaman 135

$$EHP = Rt \text{ service} \times Vs$$

$$= 464,94 \text{ KN} \times 7,398 \text{ m/s}$$

$$= 3.439,663 \text{ KW}$$

$$\text{Dimana : } 1 \text{ Hp} = 0,745 \text{ KW}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka : EHP} &= 3.439,663 \text{ Kw} / 0,745 \text{ Hp} \\ &= 4.616,997 \text{ Hp} \end{aligned}$$

3.10 Perhitungan Geseran Gelombang (W)

Rencana ini menggunakan tipe sekrup pendorong tunggal jadi nilai W adalah

$$\begin{aligned} W &= 0,5 \times (cb - 0,05) \\ &= 0,5 \times (0,86 - 0,05) \\ &= 0,405 \end{aligned}$$

3.11 Perhitungan Factor Dorongan Deduksi (t)

Nilai t bisa ditemukan dari nilai w yang sudah diketahui

$$\begin{aligned} t \text{ Standart} &= (0,5 \times C_p) - 0,12 \\ &= (0,5 \times 0,86) - 0,12 \\ &= 0,31 \end{aligned}$$

3.12 Perhitungan Kecepatan (Va)

$$\begin{aligned} V_a &= (1 - w) \times V_s \\ &= (1 - 0,405) \times 7,398 \text{ m/s} \\ &= 4,401 \text{ m/s} \end{aligned}$$

3.13 Perhitungan Efisiensi Proses Pendorongan Kapal

- 1) Putaran efisiensi rekatif (η_{rr})
Nilai (η_{rr}) kapal dengan tipe sekrup pendorong tunggal antara 1,02 – 1,05 direncanakan pendorong dan kemudi mengambil (η_{rr}) = 1,02
- 2) Efisiensi proses pendorong (η_P)
Nilai antara 40% - 70% dan mengambil 50%
- 3) Efisiensi badan kapal (η_H)
$$\begin{aligned} (\eta_H) &= (1 - t) / (1 - w) \\ &= (1 - 0,31) / (1 - 0,405) \\ &= 1,16 \end{aligned}$$
- 4) Efisiensi proses pendorong (P_c)
$$\begin{aligned} P_c &= \eta_{rr} \times \eta_P \times \eta_H \\ &= 1,02 \times 50\% \times 1,16 \\ &= 0,591 \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

3.14 Perhitungan Tenaga Kuda yang Diberikan (DHP)

Tenaga tingkat pendorong dihitung dari rasio tenaga efektif dengan koefisien proses dorongan

$$\begin{aligned} \text{DHP} &= \text{EHP} / P_c \\ &= 4.616,997 \text{ Hp} / 0,591 \\ &= 7.812,177 \text{ Hp} \end{aligned}$$

$$\text{Dimana : } 1 \text{ Hp} = 0,745 \text{ KW}$$

$$\text{Jadi : DHP} = 5.820,071 \text{ KW}$$

3.15 Perhitungan Shaft Horse Power (SHP)

Akan mengalami pengurangan 2% dan yang ruang mesinnya di tengah akan mengalami pengurangi 3%. Dalam perencanaannya ruang mesin didepan akan mengalami ($\eta_s \eta_b$) = 0,98

$$\begin{aligned} \text{SHP} &= \text{DHP} / \eta_s \eta_b \\ &= 5.820,071 \text{ Hp} / 0,98 \\ &= 5.938,847 \text{ Hp} \end{aligned}$$

$$\text{Dimana : } 1 \text{ Hp} = 0,745 \text{ KW}$$

$$\text{Jadi : SHP} = 4.424,441 \text{ KW}$$

3.16 Perhitungan Tenaga Mesin Utama yang Diperlukan

- 1) BHP scr
 Pengaruh system transmisi mekanisme efisiensi roda, penulis tidak menggunakan pengurangan mekanisme so η_G , jadi tetap

$$\begin{aligned} \text{BHP scr} &= \text{SHP} / \eta_G \\ &= 4.424,441 / 1 \\ &= 4.424,441 \text{ Hp} \\ &= 3.296,208 \text{ Kw} \end{aligned}$$

- 2) BHP mcr
 Tenaga yang dikeluarkan dalam kondisi maksimum di mesin utama, dimana jumlah BHP mcr = 85% BHP scr

$$\begin{aligned} \text{BHP mcr} &= 85\% \text{ BHP scr} \\ &= 3.296,208 \text{ Hp} / 0,85 \\ &= 3.877,891 \text{ Hp} \\ \text{SO} &= 3.877,891 \text{ Hp} \times 0,745 \\ &= 2.889,028 \text{ KW} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan yang saya peroleh nilainya sebagai berikut :

- EHP = 4.616,997 HP
- DHP = 5.820,071 HP
- SHP = 4.424,441 HP
- BHP scr = 3.296,208 KW
- BHP mcr = 2.889,028 KW

Sedangkan dari data ME yang terpasang di kapal dengan panjang 168,00 m merk Caterpillar 6.034 HP.

Jika data tersebut di atas maka beberapa perbedaan yang di hasilkan perhitungan dengan menggunakan metode *Harvald* dengan ME (*Main engine*) yang terpasang di kapal salah satunya karena pemilihan ME yang digunakan dengan nilai yang mendekati ME yang dibutuhkan seperti yang tersebut di atas.

Jika melihat pada hasil perhitungan dan mesin yang terpasang maka dapat di ambil beberapa alternative pemilihan ME di antaranya :

Alternatif ME :

Tabel 2 Alternatif ME

| No | Jenis Mesin | HP | KW | Persentase (%) |
|----|-------------|-------|-------|----------------|
| 1 | Caterpillar | 6.169 | 4.600 | 6,2 |
| 2 | CAT 280-16 | 7.577 | 5.650 | 7,6 |
| 3 | VM 32 CAT | 8.046 | 6.000 | 8,1 |



Gambar 4. Mesin Caterpillar (Douglas R Oberhelman, 1925)

PERINGKAT DAYA

Rentang Daya : 6169-7577 HP (4600-5650 KW)

SPESIFIKASI ENGINE

Kisaran Kecepatan : 900-1000 rpm

Emisi : IMO II

Aspirasi : TTA

Diameter : 280 mm

Langkah : 300 mm

Kapasitas Silinder : 296 l

Rotasi dari Ujung Flywheel : Berlawanan arah atau searah jarum jam

Konfigurasi : Diesel Siklus 16 Silinder V, 4 Langkah

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Dalam melakukan perhitungan daya penggerak kapal kita harus mengetahui ukuran utama pada kapal.
 - 1) Lpp = 163,62 m
 - 2) Lwl = 168,00 m
 - 3) B = 27,01 m
 - 4) T = 9,75 m

| ENGINE DIMENSIONS & WEIGHT | | |
|----------------------------|-----------|---------|
| (1) Length overall | 2106.3 mm | 82.9 in |
| (2) Width | 1469.1 mm | 57.8 in |
| (3) Height | 1455.3 mm | 56.9 in |
| Weight, Net Dry (approx) | 3075 kg | 6780 lb |

Note: Do not use these dimensions for installation design. See general dimension drawings for detail.

- b. Dalam melakukan pemilihan mesin kapal kita cari daya mesin kapal yang sesuai atau paling tidak mendekati.
- c. Dari perhitungan daya yang mendekati adalah mesin merk CAT 280-16 Type 7.577 HP / 5.650 KW

Daftar Pustaka

Adhan Fathoni, (Sept 2012) DKK, Studi Eksperimental Tahanan Dan Momen Melintang Kapal Trimaran Terhadap Variasi Posisi Dan Lebar Sidehull, JURNAL TEKNIK ITS Vol.1, No. 1. Surabaya.

Muslihati, (2012). Analisis Biaya Operasi Kapal pada Berbagai Load Faktor Angkutan Perintis, Jurnal ILTEK, Volume 7, Nomer 14, Oktober. Makassar.

Rosmani, A., & Algan, M. (2011). Prediksi Tahanan Kapal Cepat Dolpin Dengan Metode Eksperimen. Jurnal Teknik Universitas Hasanuddin: Makassar.

Sugianto E, Puji H. (2017), Metode Komputerisasi dalam Penentuan Tahanan Kapal Tanker, Seminar Nasional Teknik Mesin 2017, Universitas Jember.

Sugianto E, DKK. (2017). Computational Model Tahanan Kapal Untuk Menentukan Kebutuhan Daya Kapal Bulk Carrier 8664DWT. Jurnal Kelautan Volume 10, No, 2. Madura

Susilo, J. S. J. S. J., & Santoso, A. S. A. S. A. (2014). Simulasi Penggunaan Fin Undership Terhadap Tahanan dan Gaya Dorong Kapal dengan Metode Analisa CFD. Jurnal Teknik ITS, 3(2), G174-G179. ISSN: 2337-3539 (2301-9271). 2013. ITS Surabaya.