
**PENGARUH PUTARAN MESIN INDUK (RPM) KAPAL TERHADAP
KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MESIN DIESEL 31990 KW****Lilik Budiyo**Universitas Maritim Amni Semarang
email: Budiyantolilik@gmail.com**Encis Indah Suryaningsih**Universitas Maritim Amni Semarang
email : Encis.Indah@gmail.com**ABSTRAK**

Mesin diesel adalah mesin yang menggunakan pembakaran dalam (internal Combution engine). Mesin diesel menjadi salah satu pilihan yang banyak digunakan dalam industri transportasi terutama transportasi laut (kapal) sebagai mesin penggerak utama. Dalam pengoperasian kapal biaya yang paling besar adalah pemakaian bahan bakar terutama pemakaian bahan bakar mesin induk. Selain daya atau kekuatan mesin induk, faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar adalah beban kerja dan penggunaan putaran mesin induk. Oleh karena itu penggunaan putaran mesin induk yang tepat dalam mencapai kecepatan kapal yang maksimal dan penggunaan bahan bakar yang minimal sangat diperlukan sebagai pedoman dalam pengoperasian kapal. Penelitian ini membahas tentang pengaruh penggunaan putaran mesin (RPM) terhadap konsumsi bahan bakar pada mesin diesel yang digunakan sebagai mesin penggerak utama pada kapal. Konsumsi bahan bakar dihitung menggunakan flow meter dalam kurun waktu mesin beroperasi selama 24 jam dimulai dari jam 00.00 sampai jam 24.00 dihari berikutnya. Perhitunagn bahan bakar itu diulang lagi 4 kali dihari yang berbeda selama 24 jam dengan variabel putaran yang berbeda. Berdasarkan hasil perhitungan dan pengamatan yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan dapat disampaikan bahwa putaran mesin induk (RPM) rata rata dengan kecepatan kapal 10 knots adalah 55,5 RPM ,54.3 RPM, 54 RPM dan 55 RPM. Perubahan RPM dipengaruhi oleh kondisi eksternal antara lain: angin, ombak dan arus air laut.

Kata kunci : Putaran Mesin Induk, Bahan Bakar, Mesin Diesel

PENDAHULUAN

Sebagai alat transportasi laut yang diandalkan dalam distribusi barang ataupun mobilitas manusia dari pulau satu ke pulau yang lain, Kapal memerlukan sebuah penggerak utama yang bisa diandalkan. Mesin penggerak utama pada kapal yang biasa digunakan di dunia transportasi laut pelayaran domestic ataupun internasional adalah mesin diesel, Mesin bensin, Mesin Uap, Turbin Uap, Elektro motor (HD McGorge,1995) Dari bermacam macam mesin penggerak utama yang digunakan pada kapal yang lazim digunakan pada kapal niaga baik itu kapal penumpang, kapal container, kapal kargo, kapal tanker adalah jenis mesin diesel baik 4 tak ataupun 2 tak Pemilihan mesin diesel sebagai mesin penggerak utama diketahui bahwa mesin diesel memiliki keunggulan dibanding jenis mesin yang lain yaitu: Memiliki kekuatan (power) yang besar, hemat bahan bakar, getaran kecil dan putaran yang rendah. Mesin diesel menggunakan bahan bakar yang memiliki harga lebih murah dibanding mesin lain, adapun bahan bakar yang digunakan pada mesin diesel adalah High speed diesel (HSD), Marine Fuel Oil (MFO), Fuel Oil (FO) (Seehafen verlag,2019)

Komponen pembiayaan dalam pengoperasian kapal yang harus ditanggung oleh perusahaan pemilik kapal adalah biaya konsumsi bahan bakar. Konsumsi kebutuhan bahan bakar di atas kapal dipengaruhi oleh daya mesin, putaran mesin dan waktu operasi mesin. Perhitungan Konsumsi bahan bakar yang umum dilakukan oleh ABK kapal adalah dengan asumsi bahan bakar spesifik konstan tanpa memperhitungkan kondisi operasi kapal, Dalam kondisi sesungguhnya diatas kapal konsumsi bahan bakar sebenarnya dapat mengalami perubahan tergantung pada torsi mesin yang membutuhkan untuk memutar baling baling kapal sesuai dengan putaran yang diinginkan. Torsi mesin dapat tergantung pada kondisi operasional kapal akibat pengaruh gaya dari luar seperti muatan, gelombang, arus dan angin. Metode perhitungan bahan bakar diatas kapal yang dipakai oleh para masinis selama ini dapat mengakibatkan sisa bahan bakar yang berlebih atau bahkan bisa mengakibatkan kekurangan bahan bakar (Daeng P,2016)

Selain untuk kebutuhan perhitungan biaya operasi kapal, perhitungan efisiensi bahan bakar juga berhubungan dengan masalah emisi gas buang yang berakibat terhadap pencemaran lingkungan. Maka beberapa perusahaan pembuat mesin diesel terus berinovasi untuk menciptakan mesin dengan tenaga yang maksimal dan efisiensi bahan bakar. Sistem bahan bakar diatas kapal adalah proses mengalirnya bahan bakar dari tangki *double bottom* hingga ke *injector* dan masuk ke dalam pembakaran mesin induk. Efisiensi bahan bakar yang optimal untuk mempertahankan penghematan bahan bakar tanpa menurunkan *power* dalam mesin (Eko yulianto,2020)

Konsumsi bahan bakar di prediksi dengan beberapa metode diantaranya perhitungan dengan menghitung sisa bahan bakar pada jam 00.00 dikurangi sisa bahan bakar setelah 24 jam pada pukul 00.00 di hari berikutnya. Pada perhitungan bahan bakar juga dipengaruhi oleh putaran mesin induk saat beroperasi variabel putaran dalam kondisi sebenarnya. Pengaruh putaran di ambil rata rata dalam 24 jam selama hari dan tujuan pelayaran yang berbeda dengan hasil data di tuliskan di dalam engine log book kamar mesin. Dengan analisis pengaruh putaran mesin induk dan konsumsi bahan bakar di harapkan bisa diambil kesimpulan putaran mesin yang tepat dan efisien dalam konsumsi bahan bakar.

METODE PENELITIAN

1. Tempat penelitian

Pada penelitian ini penulis dalam mengambil data dilaksanakan di kamar mesin pada kapal container. Pengambilan data dibantu oleh KKM dan para masinis di atas kapal selama 24 jam.



Gambar 1. MV SPIL CITRA
(Sumber : Data Sekunder)

2. Alat penelitian

Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan alat yang ada diatas kapal khususnya dikamar mesin. Objek penelitian menggunakan mesin induk diesel 31990 KW, Tacho meter digunakan menghitung putaran mesin dan flow meter untuk menghitung konsumsi bahan bakar pada mesin induk.



Gambar 2. Mesin induk dan tacho meter
(Sumber : Data Sekunder)

3. Proses pengambilan data

Data diambil pada saat kapal berlayar dengan waktu 4 x 24 jam dengan variabel: putaran mesin induk rata rata dihitung setiap 24 jam, data di tulis di log book setiap 4 jam mesin induk beroperasi yaitu jam, 00.00-04.00, 04.00-

08.00, 08.00-12.00,12.00-16.00, 16.00-20.00, 20.00-24.00. Konsumsi bahan bakar dihitung sisa bahan bakar pada jam 00.00 di kurangi sisa bahan bakar setelah 24 jam.

4. Pelayaran

Pada saat pengambilan data pada penelitian ini kapal kondisi beroperasi dengan kecepatan konstan dan berada di perairan di luar pantai atau pelabuhan. Daerah pelayaran pada saat diambil berada di pelayaran: Surabaya–balik papan, Balik papan–Bitung, Bitung–balik papan, Balik papan–Surabaya

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. RPM dan konsumsi bahan bakar

Putaran Mesin Induk (RPM) yang digunakan pada penelitian yang penulis lakukan dengan menggunakan variabel yang berbeda dan menghasilkan konsumsi bahan bakar yang berbeda.

a. Pelayaran Surabaya – Balik papan

Pada pelayaran Surabaya – Balik papan putaran mesin induk (RPM) dicatat oleh masinis kapal dengan hasil seperti di tabel 1

Tabel 1 Putaran mesin induk (RPM) pelayaran Surabaya – Balik papan dan konsumsi bahan bakar

NO	RH	RPM	KONSUMSI BB
1	00.00-04.00	55	1218445
2	04.00-08.00	55	
3	08.00-12.00	55	
4	12.00-16.00	56	
5	16.00-20.00	56	
6	20.00-24.00	56	1216130
	RATA RATA	55.5	2315

Dari data yang dikumpulkan diketahui bahwa rata rata putaran mesin (RPM) dalam 24 jam adalah 55,5 dengan konsumsi bahan bakar 2315 liter.

b. Pelayaran Balik papan – Bitung

Kapal berlayar dari Balik papan – Bitung dengan putaran mesin induk (RPM) di tulis pada log book kamar mesin dan dapat dilihat hasil RPM pada tabel 2.

Tabel 2. Putaran mesin induk (RPM) pelayaran Balik Papan - Bitung dan konsumsi bahan bakar.

NO	RH	RPM	KONSUMSI BB
1	00.00-04.00	52	
2	04.00-08.00	54	
3	08.00-12.00	54	
4	12.00-16.00	57	
5	16.00-20.00	55	
6	20.00-24.00	54	
	RATA RATA	54.3	2854

Dari data yang diperoleh diketahui bahwa rata rata putaran mesin (RPM) induk memiliki putaran rata – rata 54,3 dan konsumsi bahan bakar 2854 liter.

c. Pelayaran Bitung – Balik papan.

Pelayaran berikutnya dari Bitung menuju ke Balik papan dengan putaran (RPM) mesin induk didapatkan putaran mesin seperti pada tabel 3 yang dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 3. Putaran mesin induk (RPM) pelayaran Balik Papan - Bitung dan konsumsi bahan bakar

NO	RH	RPM	KONSUMSI BB
1	00.00-04.00	54	
2	04.00-08.00	54	
3	08.00-12.00	54	
4	12.00-16.00	54	
5	16.00-20.00	54	
6	20.00-24.00	54	
	RATA RATA	54.0	3283

Dari data putaran mesin (RPM) dengan pelayaran Bitung –Balik papan yang disajikan pada tabel 3 diketahui bahwa putaran mesin (RPM) mesin induk rata rata adalah 54,0 dengan konsumsi bahan bakar 3283 liter.

d. Pelayaran Balik papan – Surabaya

Putaran Mesin (RPM) induk pada pelayaran Balik papan – Surabaya diketahui memiliki data yang disampaikan pada tabel 4.

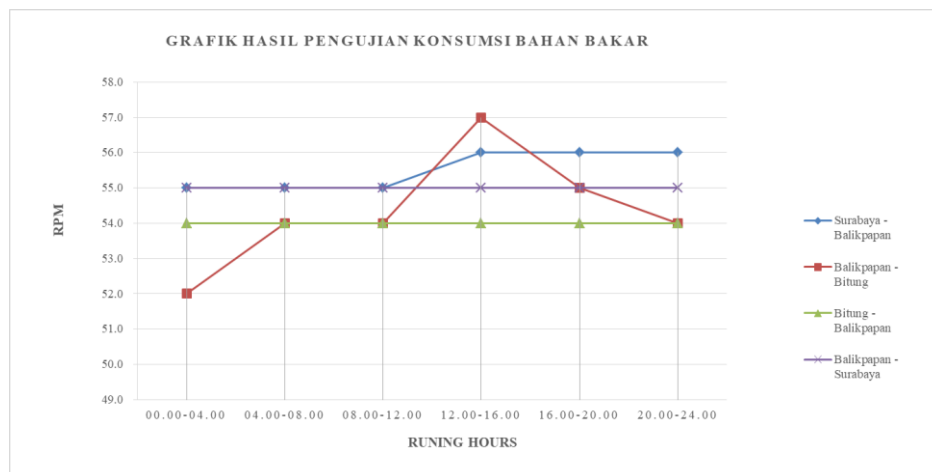
Tabel 4. Putaran mesin induk (RPM) pelayaran Balik Papan - Surabaya dan konsumsi bahan bakar

NO	RH	RPM	KONSUMSI BB
1	00.00-04.00	55	
2	04.00-08.00	55	
3	08.00-12.00	55	
4	12.00-16.00	55	
5	16.00-20.00	55	
6	20.00-24.00	55	
	RATA RATA	55.0	2310

Dari data putaran mesin (RPM) dengan pelayaran Balik papan – Surabaya yang disajikan pada tabel 4 diatas diketahui bahwa putaran mesin (RPM) mesin induk rata rata adalah 55,0 dengan konsumsi bahan bakar 2310 liter.

2. Perbandingan RPM.

Dengan *running hours* yang sama dan dengan kecepatan kapal yang sama dan rak bahan bakar yang sama didapatkan putaran mesin induk (RPM) yang di tulis didalam log book kamar mesin dengan data perbandingan disampaikan pada gambar grafik 1 dibawah ini:



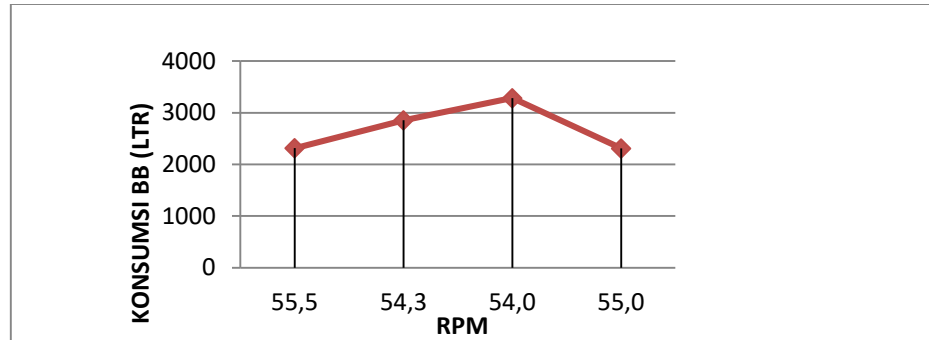
Gambar 3. Grafik perbandingan putaran mesin induk (RPM)
(Sumber : Data primer)

Pada gambar 3 terlihat bahwa pada pelayaran balik papan Surabaya dan bitung balik papan memiliki putaran yang stabil antara 54 RPM dan 55 RPM hal ini dipengaruhi oleh faktor eksternal angin dan ombak yang sesuai pada log book cuaca dalam kondisi tenang dengan kecepatan angin 10 knots (S kartiyen,2020).

3. Perbandingan RPM dan konsumsi bahan bakar.

Dengan variabel tujuan pelayaran yang mengakibatkan perbedaan putaran mesin induk (RPM) menghasilkan perbedaan konsumsi bahan bakar. Hasil

perhitungan bahan bakar dengan variabel putaran mesin induk dapat di lihat pada gambar grafik dibawah ini:



Gambar 4. Grafik perbandingan putaran mesin (RPM) dengan konsumsi bahan bakar.
(Sumber : Data primer)

Pada gambar 4 grafik perbandingan putaran mesin (RPM) dengan konsumsi bahan bakar dapat diketahui bahwa dengan putaran 55 RPM dengan pelayaran balik papan – surabaya memiliki konsumsi bahan bakar yang paling rendah yaitu 2310 liter. Hal ini dipengaruhi pada mesin diesel memiliki putaran kerja dengan daya efektif yang mengakibatkan suatu mesin bekerja dengan ringan (TK gogoi,2010),dengan *power* 31990 KW putaran kerja yang spesifik dengan kekuatan daya efektif adalah 55 RPM sehingga kerja mesin lebih ringan dan mengakibatkan konsumsi bahan bakar menjadi efektif.

KESIMPULAN

Perhitungan konsumsi bahan bakar dengan variabel putaran bahan bakar selama 4 X 24 jam dengan trip pelayaran dari Surabaya kembali ke Surabaya lagi dilakukan untuk mengetahui rata rata putaran mesin induk (RPM). Berdasarkan hasil perhitungan dan pengamatan yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan dapat disampaikan bahwa putaran mesin induk (RPM) rata rata dengan kecepatan kapal 10 knots adalah 55,5 RPM ,54.3 RPM, 54 RPM dan 55 RPM. Perubahan RPM dipengaruhi oleh kondisi eksternal antara lain: angin, ombak dan arus air laut. Efisiensi konsumsi bahan bakar dengan melakukan perhitungan dan

perbandingan dengan variabel putaran mesin induk (RPM) didapatkan bahwa putaran mesin dengan nilai konsumsi bahan bakar 2310 liter adalah 55 RPM mesin induk, Hal ini di pengaruhi pada putaran mesin induk 55 RPM merupakan putaran kerja efektif sehingga kerja mesin menjadi ringan tanpa mempengaruhi daya maksimal mesin tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Daeng Paroka, (2016), *Estimasi kebutuhan bahan bakar kapal penyeberangan antar pulau berdasarkan performa olah gerak*, Sentra ISSN 2527 – 6042.
- DJPL, (2017) *Engine Log Book Kamar Mesin*, PT SPIL Surabaya.
- Eep Saipuloh, (2017), *Pengaruh putaran mesin (rpm) terhadap laju konsumsi bahan bakar pada mobil nisan cwm 330*, UNMUH, Purwokerto.
- H D McGeorge.,(1995), *Marine Auxiliary Machinery 7th edition* copy righ elsevier. Wilwood Avenue, Woburn,2002
- Hadi Prasutiyon, Semin, Francisco Pinto, (2021), *Bahan Bakar Kapal*, PT Nasya Expanding Management Pekalongan Jateng .
- S. Karthikeyan, (2020), *Marine diesel engine using bio solar and gasoline*, Elsevier Ltd, Volume pp 2214-7853.
- Seehafen verlag (2009), *Compendium Marine Engineering*, Hamburg
- T.K. Gogoi, (2010), *A cycle simulation model for predicting the performance of a diesel engine fuelled by diesel and biodiesel blends*, volume 35 No 3 Elsevier Ltd.pp 1317-1323.