



Jurnal Artikel

**ANALISA KINERJA SISTEM *MAINTENANCE* DAN *SIX BIG LOSSES* MESIN  
PADA KAPAL KN TRISULA P-111**

**Muktar Sinaga, S.T., M.T.<sup>1</sup>, Riskana<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

\*Corresponding author – Email :

Artikel Info - : Received : ; Revised : ; Accepted:

**Abstrak**

*Sebagian besar kecelakaan yang melibatkan pengoperasian, pemeliharaan, dan perbaikan produk disebabkan oleh kegagalan mematuhi aturan keselamatan dasar atau tindakan pencegahan. Kecelakaan sering dapat dihindari dengan mengenali situasi yang berpotensi berbahaya sebelum kecelakaan terjadi. Seseorang harus waspada terhadap potensi bahaya. Orang ini juga harus memiliki pelatihan, keterampilan, dan alat yang diperlukan untuk melakukan fungsi-fungsi ini dengan benar sesuai dengan pengoperasian, pelumasan, perawatan, atau perbaikan mesin kapal KN P-111. Pada penelitian ini perawatan pada item komponen diesel sangat berpengaruh besar. Pada akhirnya peneliti menyarankan agar jadwal perawatan direproduksi dan ditampilkan di dekat mesin sebagai pengingat yang tepat mengacu pada standar JIPM standar Jepang. Peneliti juga merekomendasikan agar catatan perawatan dipelihara sebagai bagian dari catatan permanen mesin khususnya kapal kapal besar KN P-111*

**Kata kunci:** *maintenance, pemeliharaan preventif, pemeliharaan korektif, six big losses*

**1. PENDAHULUAN**

KN P-111 sebagai kapal KPLP yang digunakan untuk patrol di laut khususnya di Jakarta sangat memerlukan perhatian khususnya dibidang maintenance engine.

Prinsip pengoperasian mesin diesel, seperti semua mesin pembakaran dalam lainnya, adalah: transformasi energi panas bahan bakar yang terbakar dalam silinder menjadi energi mekanik. Ketika piston bergerak ke pada langkah masuk melalui katup masuk bawah terbuka, muatan udara datang ke dalam silinder.

Ketika katup masuk menutup dan piston bergerak ke atas kompresi berlangsung.

Pada saat ini suhu udara naik tajam. Di akhir bahan bakar langkah kompresi dikirim melalui injektor ke dalam silinder di bawah tekanan tinggi.

Saat disuntikkan, bahan bakar disemprotkan dengan halus, dicampur dengan udara panas di dalam silinder dan diuapkan, sehingga membuat campuran bahan bakar-udara. Penyalaan campuran udara-bahan bakar selama operasi mesin diesel dicapai sebagai hasil dari: kompresi udara sejauh penyalaan sendiri campuran udara-bahan bakar. Bahan bakar disuntikkan oleh injektor dengan katup elektromagnetik yang beroperasi cepat. Saat dimulai dan durasinya ditentukan oleh awal dan durasi tegangan ke katup elektromagnetik oleh Unit Kontrol Elektronik sistem Common Rail.

Itu pembakaran campuran bahan bakar-udara terjadi pada saat piston mulai turun. Segera setelah campuran bahan bakar-udara habis, proses pembukaan dan pembukaan dimulai melalui katup buang. Pembukaan dan penutupan katup masuk dan keluar dikoordinasikan oleh mekanisme distribusi gas. Dengan pengoperasian mesin diesel, turbocharger digerakkan oleh energi gas buang. Start mesin diesel dilakukan dengan memberikan putaran ke poros engkol oleh starter listrik melalui roda gila yang

dipasang pada poros engkol flens. Pompa air sistem pendingin mesin diesel digerakkan dari sabuk puli yang dipasang pada ujung poros engkol ke puli yang dipasang pada poros pompa air.



Gambar 1. Mesin diesel kapal KN P-111

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada setiap mesin kapal terdapat unit perakitan mesin dasar adalah: blok silinder, kepala silinder, piston, penghubung batang, poros engkol dan roda gila. Untuk memastikan karakteristik teknis dan ekonomi yang tinggi, sistem saluran masuk engine digunakan pengisian turbo dengan pendinginan perantara udara pengisian. Menggunakan turbocharger dengan tekanan udara terkontrol di perangkat pengisian memungkinkan lebih baik pickup engine disediakan oleh nilai torsi yang lebih tinggi pada kecepatan poros engkol rendah. Engine yang dilengkapi dengan sistem bahan bakar jenis akumulator "Common Rail" menunjukkan

pengoperasian dan penghematan bahan bakar yang lebih tinggi serta sesuai dengan parameter ekologi Tier-3A karena proses operasi yang dioptimalkan dan minimalisasi proses transisi saat mengubah mode kecepatan dan beban KN P-111 saat berlayar.

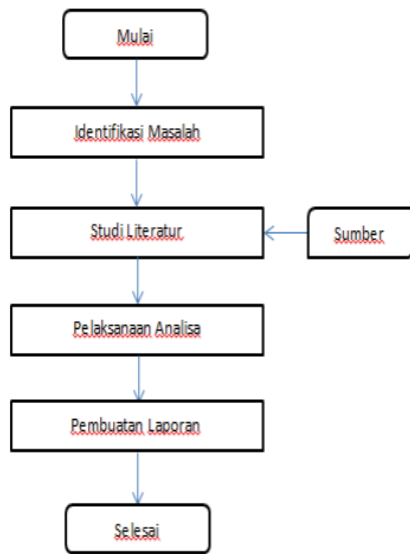
Prinsip pengoperasian mesin diesel, seperti semua mesin pembakaran dalam lainnya, adalah: transformasi energi panas bahan bakar yang terbakar di dalam silinder kerja menjadi energi mekanik. Ketika piston bergerak ke bawah pada langkah masuk melalui katup masuk yang terbuka, muatan udara datang ke dalam silinder. Ketika katup masuk menutup dan piston bergerak ke atas udara kompresi berlangsung. Pada saat ini suhu udara naik tajam.

Di akhir bahan bakar langkah kompresi dikirim melalui injektor ke dalam silinder di bawah tekanan tinggi. Saat disuntikkan, bahan bakar disemprotkan dengan halus, dicampur dengan udara panas di dalam silinder dan diuapkan, sehingga membuat campuran bahan bakar-udara. Penyalaan campuran udara-bahan bakar selama operasi mesin diesel dicapai sebagai hasil dari: kompresi udara sejauh penyalaan sendiri campuran udara-bahan bakar. Bahan bakar disuntikkan oleh injektor dengan katup elektromagnetik yang beroperasi cepat. Saat injeksi dimulai dan durasinya

ditentukan oleh saat awal dan durasi suplai tegangan ke katup elektromagnetik oleh Unit Kontrol Elektronik sistem Common Rail. Itu pembakaran campuran bahan bakar-udara terjadi pada saat piston mulai turun. Segera setelah campuran bahan bakar-udara habis, proses ekspansi dan pembersihan silinder dimulai melalui katup buang. Pembukaan dan penutupan katup masuk dan keluar dikoordinasikan oleh mekanisme distribusi gas. Dengan pengoperasian mesin diesel, turbocharger digerakkan oleh energi gas buang. Start mesin diesel dilakukan dengan memberikan putaran ke poros engkol oleh listrik starter melalui roda gila yang dipasang pada flens poros engkol. Pompa air sistem pendingin mesin diesel digerakkan dari sabuk puli yang dipasang pada ujung poros engkol ke puli yang dipasang pada poros pompa air.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penulis menggunakan metode penelitian yaitu dengan melakukan uji kuantitatif data dari pengamatan selama 1 tahun yaitu 2021 – 2022. Penelitian ini mengacu pada hasil jam operasional mesin, jam operasional kapal dan jam voyage number selam satu tahun.



Gambar 2 Flowchart penelitian

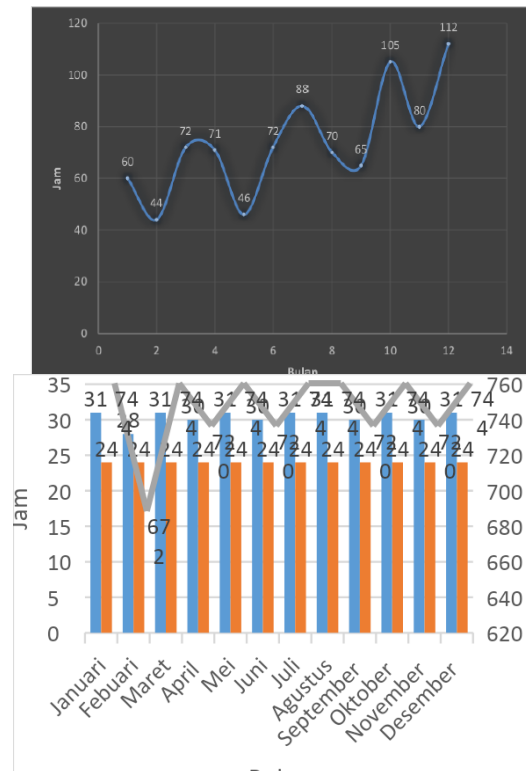
#### 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Perawatan mesin diesel dilakukan dengan tujuan agar tetap berfungsi dengan baik proses operasi. Tidak memperhatikan periodisitas terjadwal atau pemeliharaan kualitas rendah secara signifikan mempersingkat umur operasinya, menyebabkan meningkatnya kegagalan, menurunkan tenaga mesin, ekologi parameter dan menghasilkan lebih banyak biaya untuk operasinya. Pengoperasian mesin tanpa pemeliharaan teknis reguler tidak diperbolehkan. Penyimpangan dari periodisitas perawatan mesin terjadwal hanya dapat diterima dalam batas  $\pm 10\%$ .

Tabel 1. *Operating time* mesin KN P-111

| Bulan     | Working Days | Working Hours (h) | Operating time (h) |
|-----------|--------------|-------------------|--------------------|
| Januari   | 31           | 24                | 744                |
| Febuari   | 28           | 24                | 672                |
| Maret     | 31           | 24                | 744                |
| April     | 30           | 24                | 720                |
| Mei       | 31           | 24                | 744                |
| Juni      | 30           | 24                | 720                |
| Juli      | 31           | 24                | 744                |
| Agustus   | 31           | 24                | 744                |
| September | 30           | 24                | 720                |
| Oktober   | 31           | 24                | 744                |
| November  | 30           | 24                | 720                |
| Desember  | 31           | 24                | 744                |

%



Gambar 4 Grafik hubungan operasi jam kerja mesin

#### Kesimpulan

1. Batas ambang untuk nilai *Physical Availability* mesin KN P-111 mencapai 87,34% dimana ini masih dibawah standar JIPM sebagai standar baku

internasional.

2. *Six big losses* dari komponen mesin diesel yaitu dari Filter Udara dan Engine Radiator dari KN P-111 karena ada keterlambatan spare suku cadang yang berulang kali mengalami trouble.

### **Saran**

Peneliti memeberikan saran yaitu untuk mencapai kehandalan mesin KN P-111 :

1. Melakukan review Monthly Maintenance yang diberikan dalam stock card engine KN P-111 sebagai alat monitor mesin kapal.
2. Mesin yang dimaksudkan untuk perawatan harus menjalani pemeriksaan teknis dengan tujuan untuk menemukan lokasi kebocoran bahan bakar dan minyak sebagai bagian dari Six Big Losses dari perawatan mesin kapal.

J.E. Habibie, (2010), Manajemen Perawatan Dan Perbaikan, Jakarta, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut.

Jusak, Johan Handoyo(2015 : 34)

Lindley R.Higgis and Keith mobley(2002) Maintenance engineering handbook, sixth edition, McGraw-hill

M.S Sehwarat dan J.S Narang, (2001)

Mobley, R. Keith. 2008. Maintenance Engineering Handbook, Mc Graw Hill, 7th Edition, New York.

Nakajima, S. 1988. Introduction to Total Productive Maintenance (TPM). Productivity Press, Portland, OR.

## **6. TINJAUAN PUSTAKA**