

**UPAYA PENINGKATAN KINERJA *LOW DUTY COMPRESSOR*  
UNTUK MENUNJANG PENGHEMATAN BAHAN BAKAR  
KAPAL LNG/c GOLAR MAZO**

**OLEH:**

**YUNianto DWI NUGROHO**

**NIPD: 201.02.03.15.0058**



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN  
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERHUBUNGAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG  
2015**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah yang berjudul “UPAYA PENINGKATAN KINERJA *LOW DUTY COMPRESSOR* UNTUK MENUNJANG PENGHEMATAN BAHAN BAKAR KAPAL LNG/c GOLAR MAZO” telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam pelaksanaan ujian makalah.

Disetujui oleh:

Pembimbing I:

Pembimbing II :

**Drs.DARJONO,M.Mar.E**

Pembina (IV/a)

NIP.19520922.198603.1.001

**RAJ SUSILO HW,S.IP.,M.M.**

Penata Tk.I (III/d)

NIP.19560121.198103.1.005

Mengetahui

Ketua Program Diklat Peningkatan  
Kompetensi Kepelautan (DPKK)

**F.PAMBUDI WIDIATMAKA,S.T.,M.T.,M.Mar.E**

Pembina (IV/a)

NIP.19641126.199903.1.002

## LEMBAR PENGESAHAN

Makalah yang berjudul “UPAYA PENINGKATAN KINERJA *LOW DUTY COMPRESSOR* UNTUK MENUNJANG PENGHEMATAN BAHAN BAKAR KAPAL LNG/c GOLAR MAZO”

ini telah diujikan dan disahkan oleh Tim Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang di Semarang pada tanggal 17 September 2015.

Penguji I

**A. AGUS TJAHOJONO, M.M., M.Mar.E**

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19710620.199903.1.001

Penguji II

**Drs. DARJONO, M.Mar.E**

Pembina (IV/a)

NIP. 19520922.198603.1.001

Penguji III

**RAJ SUSILO HW, S.IP., M.M.**

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19560121.198103.1.005

Mengetahui,  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

**Capt. WISNU HANDOKO.M.Sc**

Pembina (IV/a)

NIP: 19731031.199903.1.002

**KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini. Penyusunan makalah ini merupakan persyaratan untuk memenuhi kewajiban dalam menyelesaikan kurikulum DP I Tehnika.

Penulisan makalah ini berdasarkan motivasi penulis untuk membahas beberapa permasalahan yang dihadapi dalam penanganan pemanfaatan *Boil of Gas* dengan memaksimalkan kinerja *Low Duty Compressor* untuk menunjang penghematan bahan bakar dikapal LNG/C Golar Mazo.

Usaha yang dilakukan penulis tidak akan berarti, jika tidak dibantu oleh berbagai pihak selama dalam proses penyelesaian makalah ini. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, bersama ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Capt. Wisnu Handoko.M.Sc, selaku Direktur PIP Semarang.
2. Bapak F.Pambudi Widiatmaka,S.T.,M.T.,M.Mar.E selaku Kepala Bidang Penyelenggara Diklat.
3. Bapak Drs.Darjono,M.Mar.E selaku Dosen pembimbing I.
4. Bapak RAJ Susilo HW,S.IP.,M.M. selaku Dosen Pembimbing II
5. Semua Dosen Pembina ATT-I dan staf PIP Semarang
6. Semua rekan Pasis DP I Tehnika PIP Semarang, Periode II 2015.

Penulis menyadari dalam penulisan makalah ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran dari para pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan makalah ini di masa mendatang.

Akhir kata semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan seprofesi dan bagi semua pembaca yang budiman.

Semarang, September 2015

Penulis,

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vi
<b>GLOSARIA</b> .....	vii

**BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Manfaat Penulisan .....	3
C. Ruang Lingkup .....	4
D. Metode Penelitian .....	4

**BAB II FAKTA DAN PERMASALAHAN**

A. Fakta.....	6
B. Permasalahan.....	12

**BAB III PEMBAHASAN**

A. Landasan Teori .....	18
B. Analisis Penyebab Masalah .....	20
C. Analisis Pemecahan Masalah .....	24

**BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	29
B. Saran .....	30

**DAFTAR PUSTAKA**

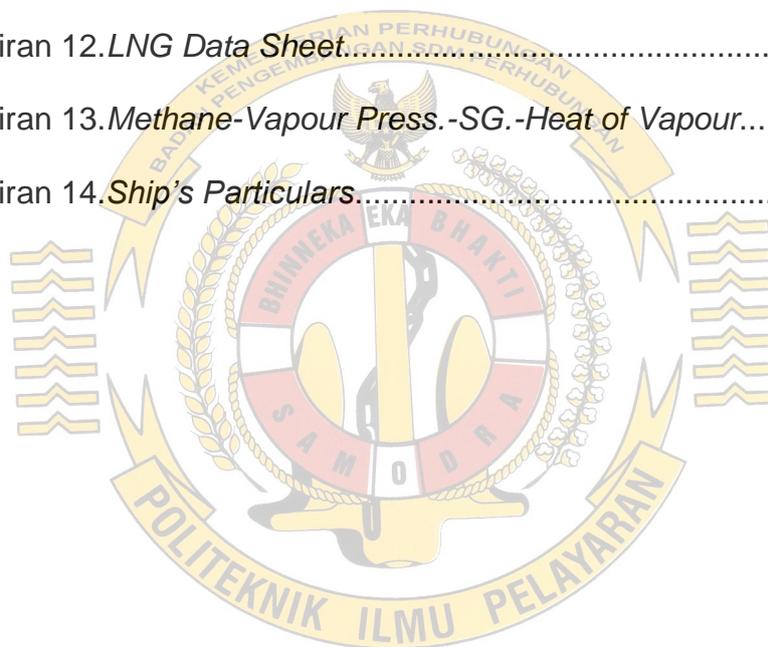
**LAMPIRAN**

**DAFTAR LAMPIRAN**

Halaman

Lampiran 1. <i>Main Boiler FO dan FG Burner Monitor</i> .....	31
Lampiran 2. <i>System Cargo Overview Monitor</i> .....	32
Lampiran 3. <i>Ruang Low Duty Compressor Room</i> .....	33

Lampiran 4. <i>Low Duty Compressor</i> .....	34
Lampiran 5. <i>Low Duty Control Loader</i> .....	35
Lampiran 6. <i>Low Duty Compressor Monitor</i> .....	36
Lampiran 7. <i>Cargo Machinery Room Boil Off gas System</i> .....	37
Lampiran 8. <i>Engine Room Boil Off Gas system</i> .....	38
Lampiran 9. <i>Boil Off Gas System General Instruction</i> .....	39
Lampiran 10. <i>BOG System Continue</i> .....	40
Lampiran 11. <i>Low Duty Compressor Alarms Lists</i> .....	41
Lampiran 12. <i>LNG Data Sheet</i> .....	42
Lampiran 13. <i>Methane-Vapour Press. -SG.-Heat of Vapour</i> .....	44
Lampiran 14. <i>Ship's Particulars</i> .....	45



## GLOSARIA

- Alarm : Bunyi peringatan atau pemberitahuan, sering dilengkapi dengan sirene.
- Auxiliary Turbine generator : Suatu pesawat yang digunakan sebagai pembangkit listrik dikapal. Dimana tenaga penggerakannya adalah uap yang diperoleh dari ketel uap utama.
- Boil Of Gas / Vapour LNG : Uap dari muatan LNG yang terjadi karena proses penguapan dari LNG itu sendiri, yang dikarenakan faktor alam atau cuaca, yaitu pengaruh suhu udara luar ataupun karena proses pendinginan tangki muatan.
- Bulkhead seal  : Suatu ruangan pemisah antara ruangan motor listrik penggerak kompresor muatan dengan ruangan kompresor itu sendiri. Dimana ruangan tersebut selalu dialiri oleh nitrogen yang bertekanan untuk mencegah terjadinya bahaya kebakaran dan ledakan jika terjadi kebocoran gas.
- Butterfly Valve : Salah satu jenis dari katub – katub dalam sistem pemipaan yang bentuknya bulat dan bekerjanya seperti sayap kupu – kupu.
- Cargo Engineer : Masinis yang bertanggung jawab terhadap semua peralatan bongkar muat, dan semua permesinan yang ada dibagian dek, serta bertanggung jawab membantu mualim satu untuk mengurus muatan.
- Cryogenic valve : Katub – katub dari sistem pemipaan muatan yang bahannya dibuat agar supaya tahan

hingga pada suhu ekstrim yaitu - 160°C.

- Dual Firing Mode : Pembakaran ketel uap utama yang pembakarannya menggunakan bahan bakar ganda yaitu minyak dan gas.
- Electric dan hydraulic system : Penggerak katub – katub dari system pemipaan dengan tenaga listrik dan tenaga oli hidrolik.
- EOSP (End Of Sea Passage) : Laporan kondisi kapal pada saat kapal mau tiba dipelabuhan sebelum mulai olah gerak.
- Firing Mode : Suatu sistem pembakaran ketel uap utama dengan metode tertentu. Yang dibagi menjadi 3 jenis, yaitu : Fuel oil only Mode, Dual Firing Mode, dan Gas Only Mode.
- Free Flow Boil of Supply : Kondisi pemakaian BOG untuk bahan bakar ketel uap utama, dimana aliran BOG tidak menggunakan bantuan Low Duty Compressor melainkan hanya memanfaatkan katub bypass dari kompresor tersebut. Normalnya hal ini terjadi saat kapal pada kecepatan rendah atau pada saat olah gerak.
- Fuel Oil Burner Boiler : Pesawat atau alat untuk pembakaran ketel uap utama khusus untuk bahan bakar minyak.
- Fuel Oil Only Mode : Pembakaran ketel uap utama yang pembakarannya menggunakan bahan bakar minyak secara keseluruhan.
- Gas Burner Boiler : Pesawat atau alat untuk pembakaran ketel uap utama khusus untuk bahan bakar gas.
- Gas Only Mode : Pembakaran ketel uap utama yang pembakarannya menggunakan bahan bakar

gas ( BOG ) secara keseluruhan.

IGV (Inlet Guide Vane) : Semacam sirip – sirip kipas yang letaknya pada sisi hisap kompresor yang dapat diatur besar kecil sudut pembukaannya untuk mengatur jumlah BOG yang masuk.

Impeler : Bagian dari kompresor yang berputar dan berfungsi untuk memindahkan gaya sentrifugal ke gas methane yang dipindahkan.

Liquefaction Facility : Suatu unit permesinan yang ada didarat, dan digunakan untuk pengolahan gas alam cair / LNG, hingga siap untuk dimuat oleh kapal.

LNG (Liquefied Natural Gas) : Gas alam (metana terutama, CH<sub>4</sub>) yang telah dikonversi ke bentuk cair untuk kemudahan penyimpanan atau transportasi.

L/D Compressor (Low Duty Compressor) : Suatu pesawat yang berfungsi untuk menghisap Uap LNG dari dalam tangki muatan yang kemudian dialirkan ke Ketel Uap Utama untuk digunakan sebagai bahan bakar.

Low Duty heater : Suatu pesawat pemanas yang mendapatkan energi panas dari uap Main Boiler untuk memanaskan Boil of gas sebelum dialirkan ke Main boiler sebagai bahan bakar.

Main Boiler : Suatu pesawat yang digunakan untuk memproduksi uap dengan cara pembakaran untuk memanaskan air dengan tekanan tinggi dan juga suhu yang tinggi. Dalam

Bahasa Indonesia disebut ketel uap utama.

- Main Steam Turbin : Suatu pesawat utama atau mesin induk yang penggerakannya menggunakan uap dari ketel uap utama yang digunakan sebagai mesin penggerak utama kapal.
- Manouvering Speed : Kecepatan kapal normal pada saat sedang melakukan olah gerak.
- Natural Exitation dan Mechanical Faults : Kerusakan dari suatu mesin yang terjadi karena faktor alami ataupun karena kesalahan teknis.
- Overhaul : Pemeriksaan dan perbaikan secara menyeluruh terhadap suatu permesinan atau bagian dari permesinan tersebut, sehingga mencapai standar yang dapat ditentukan.
- Sea Speed : Kecepatan kapal normal pada saat sedang berlayar.
- SOSP ( Start Of Sea Passage ) : Laporan kondisi kapal pada saat keluar dari pelabuhan setelah selesai olah gerak dan dilanjutkan untuk berlayar menuju suatu pelabuhan atau tempat tertentu.
- Surge Control system : Sistem pengontrolan untuk mencegah terjadi surging pada saat kompresor beroperasi.
- Surging : Kondisi tidak normal pada saat kompresor bekerja yang diakibatkan oleh turunnya aliran gas yang keluar dari kompresor, yang ditandai dengan getaran tinggi pada kompresor.
- Surging valve : By pass valve yang menghubungkan sisi

masuk dan sisi keluar kompresor, yang akan terbuka jika terjadi surging di kompresor.

Steam Valve : Semua katub – katub yang berhubungan dengan sistem pemipaan uap yang berasal dari ketel uap utama yang digunakan sebagai sistem pemanas.

Transmitter : Alat yang berfungsi untuk membaca sensor elemen dan mengubahnya menjadi sinyal yang dapat dimengerti oleh kontroler.

Vibration Monitor : Suatu alat yang dipergunakan untuk mengukur getaran dari suatu permesinan.

Volute / Casing : Bagian terluar kompresor yang di dalamnya terdapat impeler.

