

STRATEGI MENGATASI PENYEBAB *SURGING* MESIN DIESEL PENGGERAK UTAMA DI MT. ONTARI

Afdolludin Afta Tazani^{1*}

¹Prodi Teknik, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Jl. Singosari 2a. Semarang

*Email: aa.zani@pip-semarang.ac.id

Abstrak

Turbocharger adalah sebuah komponen untuk menambah jumlah udara yang masuk kedalam silinder dengan memanfaatkan energi gas buang. Kualitas gas buang sangat mempengaruhi putaran turbin turbocharger. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif. Teknik analisa data menggunakan metode SWOT untuk menganalisa faktor-faktor yang menyebabkan *surging* Mesin Diesel Penggerak Utama dan upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor-faktor tersebut dengan mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Peneliti, penyebab *surging* Mesin Diesel Penggerak Utama disebabkan oleh dua faktor, yaitu lolosnya kompresi pada saat pembakaran karena *oversize cylinder liner* dan suplai suku cadang Mesin Induk di atas kapal terhambat. Untuk mengatasi faktor-faktor tersebut dapat dilakukan dengan mengganti *cylinder liner* yang sudah *oversize*, menurunkan putaran Mesin Induk agar gas buang lebih stabil, mengurangi konsumsi minyak lumas silinder untuk mengurangi lumpur pembakaran di ruang udara bilas, mengoperasikan *auxiliary blower* menjadi manual untuk menjaga tekanan udara bilas dalam tekanan normal selama Mesin Induk beroperasi, rekondisi pada suku cadang Mesin Induk seperti *piston crown* dan *piston ring* dengan cara membersihkan sehingga dapat digunakan lagi untuk sementara waktu menunggu suku cadang tiba di atas kapal, dan melakukan pembelian suku cadang dengan uang kapal terhadap suku cadang yang sifatnya ringan dan terjangkau untuk perawatan dan perbaikan suku cadang Mesin Induk.

Kata kunci: *Surging*, Turbocharger, SWOT.

PENDAHULUAN

Menurut Mahadi (2010), *turbocharger* adalah komponen yang berupa kompresor dalam mesin pembakaran dalam untuk meningkatkan keluaran tenaga mesin dengan meningkatkan massa oksigen yang memasuki mesin.

Menurut Endrodi (2004), "Pada mesin diesel dipasang *turbocharger* bertujuan untuk memasukan udara sebanyak-banyaknya kedalam silinder dengan tekanan lebih dari 1 atmosfer". *Turbocharger* merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menghasilkan tekanan udara diatas 1 atmosfer, dimana maksud dan tujuannya adalah supaya dalam proses pembakaran bahan bakar dalam silinder tersedia oksigen yang cukup, sehingga akan terjadi pembakaran yang sempurna dan menghasilkan daya yang lebih besar pada motor dibanding tanpa menggunakan *turbocharger*.

Dalam kenyataannya, mesin diesel penggerak utama di MT. Ontari sering mengalami gangguan yaitu *surging* selama Oktober-Desember 2016. Apabila hal ini tidak segera diatasi, maka akan mempengaruhi kondisi *turbocharger* dan Mesin Induk Penggerak Utama, seperti rusaknya sudu-sudu *turbocharger*, kinerja Mesin Diesel Penggerak Utama terganggu, *piston ring* sering patah sehingga dapat mengganggu operasional kapal dan menyebabkan keterlambatan kapal tiba di pelabuhan tujuan

Dengan mencermati latar belakang dan judul yang sudah ada, Peneliti merumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah faktor penyebab terjadinya *surging* Mesin Diesel Penggerak Utama?
2. Bagaimana upaya mengatasi faktor-faktor penyebab *surging* Mesin Diesel Penggerak Utama?

LANDASAN TEORI

Pengertian Turbocharger

Surging terjadi karena suatu getaran frekuensi tinggi dari *impeller (rotor)* yang berputar pada keadaan tertentu dan kompresor udara harus menyalurkan udara dengan tekanan tertentu sesuai dengan putaran *turbine* dan karena suatu sebab tekanan udara di dalam ruang pembilasan (*scavenging air trunk*) sama atau lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan udara yang dihasilkan oleh *blower* kompresor maka ada kecenderungan tekanan udara membalik arah melawan sudu-sudu *blower* yang berputar.

Salah satu penyebab *surging* pada *turbocharger* disebabkan karena ketidakmampuan *difuser* untuk menghasilkan tekanan yang cukup untuk mendorong udara menuju ruang bakar. Penyebab *surging* tidak selalu berasal dari *turbocharger* mengingat bahwa *turbocahrger* dengan Mesin Induk adalah pasangan yang saling berkaitan dan memiliki *interdependensi* yang kuat. Akan kita lihat dari tiga sudut pandang penyebab *surging*, Mesin Induk, *turbocharger*, dan lingkungan operasi. *Surging* bisa disebabkan oleh kualitas pembakaran Mesin Induk yang tidak sempurna.

Udara bilas bertekanan dihasilkan dari putaran *blower* pada *turbochager* saat mesin sedang beroperasi dan dibantu *auxiliary blower* saat sedang melaksanakan *manouver* ataupun saat putaran *main engine* kurang dari 80 rpm (sesuai *instruction and manual book B&W 6L42MC*).

Turbocharger dalam menghasilkan udara tekan harus diatas tekanan 1 atm serta dalam keadaan dingin. Bila udara dingin maka udara tersebut menjadi padat dan berat, sehingga molekul oksigennya (O₂) bertambah banyak. Molekul-molekul oksigen yang banyak ini akan menimbulkan pembakaran yang sempurna, sehingga daya output mesin dapat lebih maksimal. Jika hasil udara tekan yang di suplai oleh *blower* berkurang maka otomatis jumlah udara murni yang masuk ke dalam silinder juga

pasti berkurang. Keadaan ini akan menyebabkan proses pembakaran yang terjadi di dalam silinder berlangsung tidak sempurna dan daya yang dihasilkan oleh Mesin Induk tidak maksimal, serta pembilasan gas sisa pembakaran yang terjadi juga tidak dapat berlangsung secara maksimal sehingga banyak kotoran sisa akan terkumpul di dalam ruang pembakaran.

METODE

Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang akan dipakai oleh Peneliti yaitu dengan menggunakan analisis SWOT. Menurut Fatimah (2016), Analisis SWOT adalah suatu bentuk analisis situasi dengan mengidentifikasi berbagai faktor-faktor secara sistematis terhadap kekuatan-kekuatan (*strenghts*), kelemahan-kelemahan (*weaknesses*), peluang-peluang (*opportunities*), serta ancaman-ancaman (*threats*) dari lingkungan untuk merumuskan strategi yang akan diambil. Strategi tersebut antarlain:

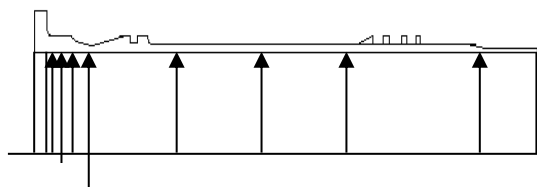
1. Strategi optimalkan kekuatan untuk memanfaatkan peluang (Strategi Ekspansi/pertumbuhan),
2. Strategi menggunakan kekuatan untuk mencegah dan mengatasi ancaman (Strategi Diversifikasi),
3. Strategi mengurangi kelemahan dengan memanfaatkan peluang (Strategi Aliansi/stabilitas),
4. Strategi mengurangi kelemahan untuk mengatasi ancaman (Strategi Defensive).

Pada pengolahan data menggunakan metode SWOT dilakukan dengan memberikan penilaian-penilaian faktor menggunakan tabel-tabel untuk menentukan Faktor Kunci Keberhasilan (FKK) seperti yang dituliskan pada modul LAN (2018), yaitu: Bobot Faktor (BF), Nilai Dukungan faktor (ND), Nilai Relatif Keterkaitan faktor (NRK), Total Bobot Nilai (TNB), serta Peta Kuadran Strategi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hasil Penelitian

Tabel. 1 Hasil Pengukuran *Cylinder Liner*



Cyl. No.	Position	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
1	X	424.06	424.43	423.78	423.09	420.95	421.12	421.15	420.95
	Y	424.45	424.56	423.82	423.25	420.77	420.42	420.25	420.25
2	X	423.80	424.12	423.35	422.75	420.95	421.05	421.10	420.83
	Y	424.17	424.35	423.60	422.95	420.65	410.75	420.60	420.60
3	X	424.25	424.27	423.96	423.17	421	421.12	421.15	421.15
	Y	424.7	424.99	424.15	423.45	420.6	420.75	420.3	420.3
4	X	421.55	421.81	422.2	420.32	420.33	420.43	420.55	420.55
	Y	421.85	422.24	421.5	421.15	420.23	420.23	420.25	420.25
5	X	424.32	424.69	423.91	423.35	420.48	420.7	420.6	420.6
	Y	423.82	424.15	423.44	422.92	420.86	421.1	421.12	421.12
6	X	423.45	423.57	422.98	422.56	421	420.9	421.1	421.1
	Y	424.3	424.39	423.78	423.15	420.85	420.82	420.65	428.65

Faktor Kunci Keberhasilan (FKK)

a. Faktor Internal dan Eksternal.

Setelah didapatkan faktor-faktor yang mendukung maupun yang menyebabkan *surgin*, maka kemudian dikelompokkan dalam tabel faktor internal dan eksternal untuk memudahkan pengidentifikasian, sebagaimana terlihat pada tabel 2 berikut ini

Tabel 2. Faktor Internal dan Faktor Eksternal

Faktor Internal			
No	Kekuatan (S)	No	Kelemahan (W)
1.	Ketersediaan suku cadang Mesin Induk dan <i>turbocharger</i> di atas kapal.	1.	Tekanan udara bilas di atas normal.
2.	Pengecekan rutin pada kondisi piston, cylinder liner dan <i>piston ring</i> .	2.	<i>Piston ring</i> macet dan pa
3.	Pembersihan teratur pada ruang udara bilas.	3.	Ruang udara bilas penuh lu pembakaran
4.	Pengecekan dan perawatan rutin pada <i>turbocharger</i>	4.	Lolosnya kompresi pada pembakaran
Faktor Eksternal			
No	Peluang(O)	No	Ancama (T)
1.	Annual Survey dari perusahaan untuk mengecek langsung ke kapal.	1.	Suplai suku cadang Mesin I untuk di atas kapal terhan
2.	Perusahaan mempunyai agen distribusi untuk suku cadang	2.	Kondisi laut yang mempengaruhi beban Mesin Induk.
3.	Peraturan docking wajib setiap 2 tahun dari perusahaan	3.	Kualitas suku cadang Mesin yang tidak sesuai spesifik Mesin.
4.	Terdapat form difect list untuk dilaporkan ke perusahaan.	4.	Waktu singgah kapal yang t cepat

b. Komparasi Urgensi Faktor Internal dan Eksternal.

Digunakan untuk menentukan Bobot Faktor (BF), dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini

Tabel 3. Komparasi Urgensi Faktor Internal dan Eksternal

No	FAKTOR INTERNAL	A	B	C	D	E	F	G	H	NU	BF(%)
A	Ketersediaan suku cadang Mesin Induk dan <i>turbocharger</i> di atas kapal	A	A	C	A	E	F	A	H	3	10.71
B	Pengecekan rutin pada kondisi piston, cylinder liner dan <i>piston ring</i> .	A	C	C	D	E	F	B	H	1	3.57
C	Pembersihan teratur pada ruang udara bilas.	C	C	C	E	F	G	H	3	10.71	
D	Pengecekan dan perawatan rutin pada <i>turbocharger</i>	A	D	C	E	F	D	H	2	7.14	
E	Tekanan udara bilas di bawah normal.	E	E	E	E	E	G	H	5	17.86	
F	<i>Piston ring</i> macet dan patah	F	F	F	F	F	F	F	5	17.86	
G	Ruang udara bilas penuh lumpur pembakaran	A	B	O	D	O	F	O	3	10.71	
H	Lolosnya kompresi pada saat pembakaran	H	H	H	H	H	H	O	6	21.43	
J U M L A H											
No	FAKTOR EKSTERNAL	A	B	C	D	E	F	G	H	NU	BF(%)
A	Annual Survey dari perusahaan untuk mengecek langsung ke kapal	A	A	A	A	E	F	G	H	3	10.71
B	Perusahaan mempunyai agen distribusi untuk suku cadang	A	A	B	D	E	F	O	H	1	3.57
C	Peraturan docking wajib setiap 2 tahun dari perusahaan	A	B	D	E	F	O	H	0	-	-
D	Terdapat form difect list untuk dilaporkan ke perusahaan.	A	D	D	E	D	O	H	3	10.71	
E	Suplai suku cadang Mesin Induk untuk di atas kapal terhambat	E	E	E	E	E	E	E	7	25.00	
F	Kondisi laut yang mempengaruhi beban Mesin Induk.	F	F	F	D	E	F	F	5	17.86	
G	Kualitas suku cadang Mesin Induk yang tidak sesuai spesifikasi Mesin.	O	O	O	O	E	F	O	5	17.86	
H	Waktu singgah kapal yang terlalu cepat	H	H	H	H	E	F	O	4	14.29	
J U M L A H											
		3	1	0	3	7	5	5	4	28	100.0

c. Dukungan Faktor.

Setelah bobot faktor diketahui, berikutnya dilakukan penentuan Nilai Dukungan (ND). Penilaian tersebut Peneliti dapatkan dari kuisisioner kepada Pasis ATT II yang dikapalnya terdapat *turbocharger*. Adapun Nilai Dukungan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai Dukungan (ND) Faktor

FAKTOR INTERNAL		ND
1	Ketersediaan suku cadang Mesin Induk dan <i>turbocharger</i> di atas kapal.	3
2	Pengecekan rutin pada kondisi piston, cylinder liner dan <i>piston ring</i> .	3
3	Pembersihan teratur pada ruang udara bilas.	4
4	Pengecekan dan perawatan rutin pada <i>turbocharger</i>	3
5	Tekanan udara bilas di bawah normal.	4
6	<i>Piston ring</i> macet dan patah	4
7	Ruang udara bilas penuh lumpur pembakaran	4
8	Lolosnya kompresi pada saat pembakaran	4
FAKTOR EKSTERNAL		ND
1	Annual Survey dari perusahaan untuk mengecek langsung ke kapal.	2
2	Perusahaan mempunyai agen distribusi untuk suku cadang	2
3	Peraturan docking wajib setiap 2 tahun dari perusahaan	1
4	Terdapat form difect list untuk dilaporkan ke perusahaan.	3
5	Suplai suku cadang Mesin Induk untuk di atas kapal terhambat	4
6	Kondisi laut yang mempengaruhi beban Mesin Induk.	3
7	Kualitas suku cadang Mesin Induk yang tidak sesuai spesifikasi Mesin.	3
8	Waktu singgah kapal yang terlalu cepat	3

d. Nilai Relatif Keterkaitan Faktor-Faktor.

Dengan adanya keterkaitan itulah maka akan tercipta suatu sinergi dalam mendukung permasalahan. Untuk itu perlu ditentukan Nilai Relatif Keterkaitan (NRK) tiap faktor dengan faktor lainnya

Tabel 5. Nilai Relatif Keterkaitan (NRK) Faktor Internal dan Eksternal

No	Faktor Internal dan Eksternal	Faktor Internal																NRK
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Ketersediaan suku cadang Mesin Induk dan turbocharger di atas kapal.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	1	2	2	2,53
2	Pengelasan rutin pada kondisi piston, cylinder liner dan piston ring.	3	3	4	3	3	2	3	3	2	2	1	1	2	1	1	2,07	
3	Pembersihan teratur pada ruang udara bilas.	3	2	4	4	4	3	3	3	3	2	2	3	2	3	1	2,73	
4	Pengelasan dan perawatan rutin pada turbocharger.	3	3	4	3	3	2	3	3	1	2	2	4	3	2	2	2,67	
5	Tekanan udara bilas di bawah normal.	3	2	4	3	4	2	2	3	2	3	1	2	3	1	1	2,47	
6	Piston ring macet dan patah.	3	3	3	3	4	4	4	2	1	1	1	2	3	4	2	2,67	
7	Ruang udara bilas penuh hampur pembakaran.	3	2	3	2	2	4	4	1	1	3	1	2	3	3	2	2,47	
8	Lolosnya kompresi pada saat pembakaran.	3	3	3	2	4	4	4	3	1	1	4	4	4	2	3	3,07	
9	Annual Survey dari perusahaan untuk mengesek langsung ke kapal.	3	3	3	3	2	1	4	2	3	3	3	2	2	1	2	2,53	
10	Perubahan mempunyai agen distribusi untuk suku cadang.	3	2	3	1	2	1	3	2	3	2	3	2	2	1	2	2,07	
11	Peraturan docking wajib setiap 2 tahun dari perusahaan.	1	2	2	2	3	1	3	1	3	3	2	3	2	3	2	2,07	
12	Terhadap form defect list untuk dilaporkan ke perusahaan.	2	1	2	2	1	1	1	1	3	2	2	2	3	2	2	1,80	
13	Suplai suku cadang Mesin Induk untuk di atas kapal terhambat.	3	1	3	4	3	2	3	4	3	3	2	2	4	3	3	2,87	
14	Kondisi laut yang mempengaruhi beban Mesin Induk.	1	2	2	3	3	3	4	2	2	3	3	4	2	2	1	2,53	
15	Kualitas suku cadang Mesin Induk yang tidak sesuai spesifikasi Mesin.	2	1	3	2	1	4	3	4	3	2	2	3	2	4	4	2,57	
16	Waktu sampai kapal yang terlalu cepat.	3	1	1	2	1	3	2	2	1	1	1	3	3	1	4	1,73	
	NRK	2,53	2,14	2,79	2,67	2,47	2,47	3,00	2,53	2,07	2,07	1,80	2,07	2,53	2,47	1,73		

e. Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal dan Eksternal.

Setelah mendapatkan bobot faktor (BF), nilai dukung (ND) serta nilai relatif keterkaitan (NRK), kemudian langkah selanjutnya adalah Peneliti menentukan Total Nilai Bobot (TNB).

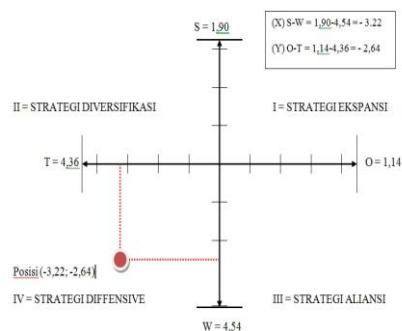
Tabel 6. Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal dan Eksternal

No	Faktor Internal	BF %	ND	NBD	NRK	NRK	TNB	FKK/JML	TNB
1	Ketersediaan suku cadang Mesin Induk dan turbocharger di atas kapal.	10,71	3	0,32	2,53	0,27	0,59	S	1,90
2	Pengelasan rutin pada kondisi piston, cylinder liner dan piston ring.	3,57	3	0,11	2,07	0,07	0,18		
3	Pembersihan teratur pada ruang udara bilas.	10,71	4	0,43	2,73	-0,29	0,72		
4	Pengelasan dan perawatan rutin pada turbocharger.	7,14	3	0,21	2,67	0,19	0,40		
5	Tekanan udara bilas di bawah normal.	17,86	4	0,71	2,47	0,44	1,16	W	4,54
6	Piston ring macet dan patah.	17,86	4	0,71	2,67	0,48	1,19		
7	Ruang udara bilas penuh hampur pembakaran.	10,71	4	0,43	2,47	0,26	0,69	I	
8	Lolosnya kompresi pada saat pembakaran.	21,43	4	0,86	3	0,64	1,50		
	Faktor Eksternal								
9	Annual Survey dari perusahaan untuk mengesek langsung ke kapal.	10,71	2	0,21	2,53	0,27	0,49	O	1,14
10	Perubahan mempunyai agen distribusi untuk suku cadang.	3,57	2	0,07	2,07	0,07	0,15		
11	Peraturan docking wajib setiap 2 tahun dari perusahaan.	1	0,00	0,00	2,07	0,00	0,00		
12	Terhadap form defect list untuk dilaporkan ke perusahaan.	10,71	3	0,32	1,8	0,19	0,51	T	4,36
13	Suplai suku cadang Mesin Induk untuk di atas kapal terhambat.	25	4	1,00	2,87	0,72	1,72		
14	Kondisi laut yang mempengaruhi beban Mesin Induk.	17,86	3	0,54	2,53	0,45	0,99		
15	Kualitas suku cadang Mesin Induk yang tidak sesuai spesifikasi Mesin.	17,86	3	0,54	2,47	0,44	0,98		
16	Waktu sampai kapal yang terlalu cepat.	14,29	3	0,43	1,73	0,25	0,68		

f. Peta Kuadran Strategi.

Dari hasil penilaian terhadap faktor-faktor yang telah disusun di dalam matriks ringkasan analisis faktor internal dan eksternal di atas dapat digunakan untuk menentukan peta kuadran strategi. Dimana nilai jumlah TNB kekuatan (S) = 1,90 dan nilai jumlah TNB kelemahan (W) = 4,54 maka selisihnya (Y) = S - W maka hasilnya Y = - 2,64, sedangkan nilai jumlah TNB peluang (O) = 1,14 dan nilai jumlah TNB ancaman (T) = 4,

36 maka hasil selisihnya (X) = O - T dan hasilnya -3,22 maka titik tersebut berada di (-3,22 : -2.64) atau dapat diketahui bahwa peta kuadran strategi berada di kuadran IV (Strategi Defensive), maka strategi yang dilakukan yaitu mengurangi kelemahan untuk mengatasi ancaman dengan langkah- langkah yang dijelaskan pada bagian upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor-faktor penyebab turbocharger. Adapun peta kuadran strategi tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kuadran Strategi SWOT

Berdasarkan hasil pengolahan faktor-faktor eksternal dan internal menggunakan analisis SWOT yang didukung dengan hasil studi pustaka serta hasil wawancara yang Peneliti lakukan pada saat melaksanakan penelitian di MT. Ontari dan hasil kuisioner yang diberikan kepada Pasis ATT II di PIP Semarang, maka diperoleh faktor kunci keberhasilan dari faktor kelemahan dan ancaman yang menyebabkan surging Mesin Induk, yaitu

- Lolosnya kompresi pada saat pembakaran
- Suplai suku cadang Mesin Induk untuk di atas kapal terhambat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Peneliti di kapal MT. Ontari pada tanggal 13 Desember 2016 sampai dengan 4

Januari 2017, dapat disimpulkan bahwa terjadinya *surging* Mesin Induk Penggerak Utama disebabkan oleh dua sebab, yaitu:

1. Lolosnya kompresi pada saat pembakaran disebabkan oleh *oversize cylinder liner* yang sudah melebihi batas toleransi maksimal yang berdampak pada bocornya kompresi dan tekanan udara bilas yang turun di bawah normal sehingga menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna. Pembakaran yang tidak sempurna menghasilkan kualitas gas buang yang buruk dan berpengaruh pada putaran *turbocharger* yang tidak stabil. Dengan demikian putaran *turbocharger* yang tidak stabil menghasilkan tekanan udara bilas yang naik turun sehingga terjadi *surging*.
2. Suplai suku cadang Mesin Induk untuk di atas kapal terhambat, sehingga menyulitkan *engineer* di atas kapal untuk melakukan perawatan dan perbaikan pada Mesin Induk. *Oversize cylinder liner* yang sudah harus diganti dengan suku cadang yang baru karena belum tersedia di kapal maka berdampak pada lolosnya kompresi dan turunnya tekanan udara bilas Mesin Induk yang menyebabkan *surging turbocharger* Mesin Induk.

Monthly Report Engine Department Onboard of MT. Ontari, December 2015-January 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Lembaga Administrasi Negara, 2008, *Teknik-teknik Analisis Manajemen, Modul Pendidikan dan Pelatihan Kepemimpinan Tingkat III*, Lembaga Administrasi Negara, Jakarta.
- Fatimah, Fajar Nur'aini D., 2016, *Teknik Analisis SWOT*, Quadrant: Yogyakarta.
- Mahadi, 2010, *Pengaruh Penggunaan Turbocharger dengan Intercooler Terhadap Performansi Motor Bakar Diesel*. Jakarta: Jurnal Dinamis. Vol. 1, No.7, pp. 23-28.
- Manual Instruction Book For Maintenance and Component Marine Diesel Engine B&W Type 6L42MC, of MT.Ontari