

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**PENGARUH KONDISI BOWL DISC KOTOR TERHADAP
PEMURNIAN BAHAN BAKAR DI ATAS KAPAL MT.**

NOLOWATI III



ALFIN KHOIRONI
NIT 22 36 306 3 003

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2026

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**PENGARUH KONDISI BOWL DISC KOTOR TERHADAP
PEMURNIAN BAHAN BAKAR DI ATAS KAPAL MT.
NOLOWATI III**



ALFIN KHOIRONI
NIT 22 36 306 3 003

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ALFIN KHOIRONI
Nomor induk taruna : 22 36 306 3 003
Program studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

**“PENGARUH KONDISI BOWL DISC KOTOR TERHADAP PEMURNIAN
BAHAN BAKAR DI ATAS KAPAL MT. NOLOWATI III”**

Menyatakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya siap, menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya,

2026.



ALFIN KHOIRONI
NIT.22 36 306 3 003

ABSTRAK

ALFIN KHOIRONI, pengaruh kondisi bowl disc kotor terhadap pemurnian bahan bakar di atas KAPAL MT. NOLOWATI III, dibimbing oleh bapak Dirhamsyah S.E.M.Pd sebagai pembimbing I dan Ibu Dr. Indah Ayu Johanda Putri S.E.Mak sebagai pembimbing II.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis dari penyebab ketidakoptimalan dari kinerja fuel oil purifier serta menemukan upaya dalam mengoptimalkan kembali kinerjanya di atas kapal. Latar belakang penelitian ini didasari oleh adanya penurunan kualitas pemurnian bahan bakar yang berakibat pada kualitas mesin induk. Metode pada penelitian ini berupa deskripsi kuantitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dan dokumentasi selama praktik laut. Dari penelitian memperoleh hasil bahwa ketidak optimalan dari *fuel oil purifier* dipengaruhi oleh minimnya perawatan berkala, penumpukan sludge pada bowl dan disc stack, serta pengawasan operasional yang kurang maksimal. Upaya optimalisasi dapat dilakukan melalui penerapan perawatan preventif sesuai *planned maintenance system*, pembersihan komponen secara rutin, serta peningkatan pengawasan dan disiplin awak mesin. Kesimpulannya, perawatan dan pengoperasian yang sesuai prosedur sangat berpengaruh terhadap efektivitas proses pemurnian bahan bakar dan kelancaran operasional kapal.

Kata kunci: *Fuel oil purifier*, perawatan, bahan bakar, optimalisasi, mesin induk.

ABSTRACT

ALFIN KHOIRONI, The Effect of Dirty Bowl Disc Conditions on Fuel Oil Purification Onboard MT. NOLOWATI III. Supervised by Dirhamsyah, S.E., M.Pd. as the First Supervisor and Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak. as the Second

This study aims to analyze the causes of suboptimal fuel oil purifier performance and to find ways to optimize its performance on board. The background of this study is based on the decline in fuel purification quality which results in the quality of the main engine. The method in this study is a quantitative description with data collection techniques in the form of observation, interviews, and documentation during sea practice. From the study, it was found that the suboptimal fuel oil purifier is influenced by the lack of regular maintenance, sludge buildup in the bowl and disc stack, and less than optimal operational supervision. Optimization efforts can be done through the implementation of preventive maintenance according to the planned maintenance system, routine component cleaning, and increased supervision and discipline of the engine crew. In conclusion, maintenance and operation according to procedures greatly influence the effectiveness of the fuel purification process and the smooth operation of the ship.

Kata kunci: *Fuel oil purifier, maintenance, fuel oil, optimalisasi, Main engine.*

KATA PENGANTAR

Segala puja dan sanjungan kepada keagungan senantiasa peneliti haturkan ke hadirat Allah atas limpahan karunia, inayah serta curahan petunjuk yang tiada berkesudahan sehingga peneliti memperoleh kekuatan dalam merampungkan tugas ilmiah yang berjudul :

“PENGARUH KONDISI BOWL DISC KOTOR TERHADAP PEMURNIAN BAHAN BAKAR DI ATAS KAPAL MT. NOLOWATI III”

Tujuan dari penyusunan karya ini adalah sebagai salah satu syarat akademik guna menuntaskan program pendidikan Sarjana Terapan. Peneliti menyadari bahwa penelitian karya ini tidak mungkin terlaksana tanpa dukungn, konstribusi, arahan serta bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan partisipasi dalam beragam bentuk. Berkat perhatian dan dorongan, penelitian dapat menyelesaikan karya ini dengan sebaik mungkin. Oleh karena itu, pada kesempatan berharga ini peneliti menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya serta ungkapan terimakasih kepada:

1. Bapak Moejiono selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang senantiasa memberikan dorongan serta pembinaan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Dr. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Pd., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Nautika yang telah berperan dalam memberikan arahan arahan kepada taruna-taruni.
3. Bapak DIRHAMSYAH S.E.M.Pd selaku pembimbing 1 yang memberikan arahan kepada peneliti.
4. Dr. INDAH AYU JOHANDA PUTRI S.E. Mak pembimbing II yang memberikan bimbingan dan saran kepada peneliti.
5. Seluruh civitas dan Dosen Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan ilmu serta bimbingan selama belajar di kampus.
6. Bapak SUDIRMAN dan Ibu JUHAIRIYAH selaku kedua orang tua peneliti yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada peneliti.
7. Semua pihak yang tidak bisa peneliti sebutkan namanya satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan KIT ini.

Dalam penyusunan karya ilmiah ini peneliti menyadari bahwa tidak luput dari kesalahan dan jauh dengan kata sempurna oleh karena itu, penulis mengharap masukan dengan tujuan membangun kata sempurna dalam karya ini sehingga dapat bermanfaat.

Surabaya,2026

ALFIN KHOIRONI
NIT.22 36 306 3 003

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN UJI KELYAKAN	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	iv
PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....	v
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
3. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Review Penelitian Sebelumnya	7
B. Landasan Teori.....	9
C. Kerangka Pikir Penelitian	21

D. Hipotesis.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Jenis Penelitian	23
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	24
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	24
D. Definisi Operasional Variabel.....	25
E. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data	26
F. Teknik Analisis Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian/Subjek Penelitian	31
B. Hasil Penelitian.....	34
C. Pembahasan.....	44
BAB V PENUTUP	50
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kerangka Pikir Penelitian	7
Tabel 4.2 Data Pengukuran Putaran Purifier (RPM)	36
Tabel 4.3 Data Kondisi Bowl Disc Fuel Oil Purifier	37
Tabel 4.4 Data Kualitas Bahan Bakar Hasil Pemurnian	39
Tabel 4.5 Data Pendukung Perawatan Berdasarkan Maintenance Report	40
Tabel 4.6 Hasil Regresi Linier Sederhana Hubungan RPM Purifier terhadap Kualitas Bahan Bakar	46
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Regresi Linier Sederhana	47
Tabel 4.8 Uji t (Parsial)	49
Tabel 4.9 Uji F (Simultan)	50
Tabel 4.10 Uji Koefisien Determinasi (R^2)	50
Tabel 4.11 Persamaan Regresi Linier Sederhana	51
Tabel 4.12 Hasil Observasi Pengoperasian Fuel Oil Purifier	56
Tabel 4.13 Hasil Wawancara dengan Awak Mesin	56
Tabel 4.14 Hasil Dokumentasi Penelitian	60
Tabel 4.15 Rekapitulasi Data Observasi, Wawancara, dan Dokumentasi	61
Tabel 4.16 Upaya Pengoptimalan Proses Pemurnian Bahan Bakar di MT. Nolowati III	64
Tabel 4.17 Hubungan Kondisi Bowl Disc terhadap Efektivitas Pemurnian Bahan Bakar.....	66
Tabel 4.18 Upaya Pengoptimalan Proses Pemurnian Bahan Bakar di MT. Nolowati III	68
Tabel 4.19 Upaya Pengoptimalan Proses Pemurnian Bahan Bakar	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Purifier.....	10
Gambar 2 2 Overflow.....	11
Gambar 2 3 Sentrifugal ilustrasi.....	12
Gambar 2 4 Disc.....	13
Gambar 2 5 Bowl-Body.....	14
Gambar 2 6 Distributor	14
Gambar 2 7 Gravity Disc	15
Gambar 2 8 Bowl Disc.....	15
Gambar 2 9 Drain Nozel.....	16
Gambar 2 10 Slidding Bowl Botton.....	16
Gambar-2-11-Shiparticular.....	33
Gambar 4 1 Grafik Hubungan RPM Purifier terhadap Kualitas Bahan Bakar.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Uji T (Parsial).....	59
Lampiran 2 Uji F (Simultan).....	59
Lampiran 3 Uji Koefisien Determinasi (R^2)	59
Lampiran 4 Regresi Linier Sederhana	60
Lampiran 5 Disc Purifier	60
Lampiran 6 Bowl Disc Purifier	60
Lampiran 7 Body Bowl Disc	61
Lampiran 8 Body Bowl Disc High Pressure Water & Low Pressure	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan perdagangan serta distribusi barang dalam skala nasional maupun internasional transportasi laut memiliki peranan yang sangat penting. Salah satu transportasi laut yang terjangkau dan ekonomis yaitu kapal laut karena mampu mengangkut barang dalam jumlah banyak. Untuk menunjang kelancaran operasional tersebut, diperlukan kondisi mesin kapal yang selalu berada dalam keadaan optimal, aman, dan andal. Kinerja mesin kapal dipengaruhi oleh pemilihan bahan bakar yang tepat.

Pada kegiatan perdagangan dan distribusi barang dalam skala nasional maupun internasional transportasi laut memiliki peranan yang sangat penting. Salah satu transportasi laut yang terjangkau dan ekonomis yaitu kapal laut karena mampu mengangkut barang dalam jumlah banyak. Untuk menunjang kelancaran operasional tersebut, diperlukan kondisi mesin kapal yang selalu berada dalam keadaan optimal, aman, dan andal. Kinerja mesin kapal dipengaruhi oleh pemilihan bahan bakar yang tepat.

Suatu kapal dilengkapi dengan sistem penanganan dan pemurnian bahan bakar dengan tujuan menjamin kualitas dari bahan bakar sebelum digunakan oleh mesin induk maupun mesin bantu. Proses ini dimulai sejak bahan bakar disimpan di dalam tangki dasar berganda (*double bottom tank*), kemudian dipindahkan ke settling tank untuk proses pengendapan awal, dilanjutkan ke service tank, dan akhirnya dimurnikan menggunakan mesin bantu yang menggunakan prinsip gaya sentrifugal yaitu Fuel Oil Purifier. Pada proses

memisahkan kandungan air dan kotoran padat dengan bahan bakar digunakan masa jenis berbeda digunakan putaran yang sangat tinggi. Dengan sistem ini, bahan bakar yang dihasilkan diharapkan memiliki tingkat kemurnian yang sesuai dengan standar operasional mesin.

Fuel Oil Purifier memiliki komponen utama berupa *bowl assembly* yang di dalamnya terdapat *bowl disc (disc stack)*. *Bowl disc* berfungsi untuk memperluas bidang pemisahan sehingga proses pemurnian bahan bakar dapat berlangsung secara optimal. Kondisi *bowl disc* yang bersih dan terawat sangat menentukan keseimbangan putaran purifier serta efektivitas pemisahan kontaminan. Apabila *bowl disc* dalam kondisi kotor akibat penumpukan lumpur dan endapan, maka akan terjadi ketidakseimbangan putaran (imbal), getaran berlebih, hingga kegagalan purifier mencapai putaran normal. Kondisi ini menyebabkan gaya sentrifugal tidak bekerja secara maksimal, sehingga air dan kotoran tidak terpisah sempurna dari bahan bakar.

Hasil pengalaman penulis dari Praktek Laut (Prala) pada tahun 2024 di atas Kapal MT. Nolowati III, ditemukan beberapa permasalahan pada sistem pemurnian bahan bakar, khususnya pada Fuel Oil Purifier. Dalam beberapa kesempatan, purifier mengalami kondisi tidak normal seperti automatic stop, getaran berlebih, serta terjadinya overflow yang berakibat terbuangnya bahan bakar ke sludge tank. Dari hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa penyebab utama permasalahan tersebut adalah kondisi bowl disc yang kotor akibat akumulasi endapan lumpur dan kotoran yang tidak dibersihkan secara optimal sesuai jam kerja yang direkomendasikan.

Kondisi *bowl disc* yang kotor menyebabkan putaran purifier menjadi tidak seimbang sehingga sulit mencapai putaran kritis dan putaran kerja normal. Akibatnya, proses pemisahan antara bahan bakar dan air tidak berjalan dengan baik, yang ditandai dengan meningkatnya kandungan air dan kotoran pada bahan bakar yang masuk ke *service tank*. Hal ini berdampak pada kualitas bahan bakar yang menurun pada mesin induk, sehingga memengaruhi kinerja mesin dan meningkatkan risiko kerusakan komponen.

Selain permasalahan pada *bowl disc*, ditemukan pula faktor pendukung lainnya seperti keausan bearing, poros purifier yang mulai tidak lurus, serta kurang optimalnya sistem pelumasan pada *drive gear*. Namun demikian, berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan masinis kapal, kondisi *bowl disc* yang kotor merupakan faktor dominan yang paling sering memicu gangguan pada proses pemurnian bahan bakar. Permasalahan ini menunjukkan bahwa sistem perawatan purifier yang belum berjalan secara maksimal dapat berdampak langsung pada efisiensi dan keselamatan operasional kapal.

Melihat pentingnya peranan *Fuel Oil Purifier* dalam menjamin kualitas bahan bakar serta adanya permasalahan nyata yang terjadi di atas Kapal MT. Nolowati III, selama penulis menjalankan Praktik Laut, diperlukan suatu kajian yang lebih mendalam mengenai pengaruh kondisi *bowl disc* terhadap proses pemurnian bahan bakar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pandangan jelas mengenai dampak *bowl disc* yang kotor terhadap efektivitas pemurnian bahan bakar serta menjadi dasar dalam meningkatkan sistem perawatan purifier agar kinerja mesin kapal tetap optimal.

Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan diatas, penulis tertarik dalam menyusun Karya Ilmiah Terapan (KIT) dengan judul “Pengaruh Tingkat Kebersihan Bowl Disc terhadap Efektivitas Pemurnian Bahan Bakar di Kapal MT. Nolowati III.”

B. Rumusan Masalah

Sesuai paparan diatas maka rumusan masalah disini yakni:

1. Bagaimana pengaruh kondisi *bowl disc* terhadap efektivitas proses pemurnian bahan bakar di atas MT. Nolowati III?
2. Bagaimana upaya mengoptimalkan proses pemurnian bahan bakar agar berjalan secara efisien dan optimal di atas MT. Nolowati III?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penulisan Karya Ilmiah Terapan ini difokuskan pada pengaruh kondisi bowl disc yang kotor terhadap proses pemurnian bahan bakar serta dampak yang akan terjadi pada kinerja mesin induk di atas Kapal MT. Nolowati III. Penelitian ini tidak membahas secara mendalam jenis bahan bakar selain yang digunakan di kapal tersebut maupun pengaruh komponen purifier lainnya di luar *bowl disc*

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian diantaranya:

1. Untuk mengetahui pengaruh kondisi *bowl disc* yang kotor terhadap efektivitas proses pemurnian bahan bakar di atas Kapal MT. Nolowati III.
2. Untuk mengetahui upaya pengoptimalan proses pemurnian bahan bakar agar dapat berjalan secara efisien dan optimal di atas Kapal MT. Nolowati III.

3. Manfaat Penelitian

Penelitiann ini diharapkan memiliki manfaat bagi berbagai pihak yaitu bagi penulis maupun pihak yang berkepentingan pada bidang pelayaran

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian dijadikan sebagai pedoman untuk menambah dan memperkaya keilmuan mengenai mekanisme serta proses pemurnian bahan bakar menggunakan *Fuel Oil Purifier*. Dengan memahami lebih mendalam prinsip kerja purifier serta pengaruh kondisi bowl disc terhadap proses pemisahan bahan bakar. Karya ini bisa digunakan sebagai refrensi mengembangkan pengetahuan di bidang teknologi mesin kapal, khususnya sistem penanganan dan pemurnian bahan bakar.

2. Manfaat Praktis

Hasil dari karya ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam perawatan serta pengoperasian Fuel Oil Purifier di atas kapal. Pemahaman mengenai pengaruh kondisi bowl disc yang kotor terhadap efektivitas pemurnian bahan bakar dapat membantu awak kapal dalam menerapkan prosedur perawatan yang lebih tepat dan terencana, sehingga proses pemurnian bahan

bakar dapat berjalan lebih efisien dan optimal serta mendukung kinerja mesin induk secara maksimal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Kajian 7andasa (*literature review*) memiliki peran penting dalam penyusunan sebuah karya ilmiah. Hal ini karena sebuah kajian 7andasa merupakan 7andasan dalam penyusunan laporan penelitian yang memiliki tujuan untuk mencegah adanya duplikasi dari penelitian lain. Selain itu, dilakukan peneliti untuk memperoleh tujuan penelitian dan menguraikan proses terjadinya penelitian tersebut. Isi dari literature dapat diperoleh dengan beberapa metode seperti dengan membaca, menelaah beberapa sumber. Selain itu, dapat dilakukan dengan analisa dengan membuat ringkasan serta membandingkan beberapa penelitian terdahulu. Berikut beberapa jurnal yang dijadikan sebagai acuan oleh penulis dalam melakukan penelitian dalam karya ini:

Tabel 2 1 Kerangka Pikir Penelitian
Sumber: Data Peneliti

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil
1	Tidak Normalnya Putaran <i>Bowl FO Purifier</i> yang Mengganggu Proses Pemurnian Bahan Bakar di Kapal MT. Cipta Anyer.	Dini Pertiwangwiji	2020	Hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan terdapat beberapa faktor yang menyebabkan menurunnya kerja <i>Purifier</i> diantaranya: 1. Rusaknya vertical shaft. 2. Adanya keausan pada spiral gear serta perawatan yang tepat pada <i>bowl purifier</i> . Maka dapat dilakukan beberapa upaya untuk meningkatkn kinerja dari <i>purifier</i> diantaranya; dilakukan penggantian <i>spiral greal</i> dan perbaikan <i>vertical shaft</i> serta dilakukan perawatan berdasarkan <i>PMS (plant maintenance system)</i> sesuai de

No	Judul	Penulis	Tahun	Hasil
2	Upaya Peningkatan Perawatan untuk Mengatasi Turunnya Kinerja dari Alat-Alat pada <i>Fuel Oil Purifier</i> di MV. Coral Favia.	Dimas Arief Fauzan	2016	Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memperoleh hasil bahwa masalah dari sistem bahan bakar memberikan pengaruh kinerja mesin induk, diantaranya: 1. Terdapat <i>alarum failure purification</i> di alat purifikasi bahan bakar. 2. Terdapat ketidak optimalan dalam perawatan bahan bakar Terdapat metode di antaranya, metode pengendapan, penyaringan dan pemurnian menggunakan alat purifikasi bahan bakar. Metode ini dapat mempengaruhi kualitas bahan bakar sehingga cocok digunakan di atas kapal. Metode ini berkesinambungan dan memiliki keterhubungan satu sama lain
3	Optimalisasi Kinerja <i>Fuel Oil Purifier</i> Guna Meningkatkan Kualitas Bahan Bakar yang Baik di MV. Tanto Bersama.	Rahita Mahera	2022	Dari penelitian yang telah dilakukan pada analisis matriks kuadran strategi <i>SWOT</i> menunjukkan strategi dalam menyelesaikan ketiga faktor dari <i>fuel oil purifier</i> tidak dapat beroperasi optimal sehingga terdapat penurunan dari kualitas bahan bakar pada MV. Tanto Bersama. Maka, strategi yang dapat dilakukan yaitu pembersihan dan perawatan secara berkala dalam mengoptimalkan bahan bakar. Maka diharapkan terjadinya pengoptimalan dari kinerja <i>fuel oil purifier</i>. Akibatnya terjadi peningkatan pada kualitas bahan bakar.

Hasil dari 3 penelitian tersebut adalah Penurunan kinerja purifier dipengaruhi karena adanya kerusakan dari vertical shaft, kehausan spiral gear serta perawatan pada bowl yang tidak maksimal. Solusinya adalah perbaikan dan penggantian komponen serta perawatan rutin sesuai manual PMS. Masalah system bahan bakar yang mempengaruhi mesin induk diakibatkan oleh alarm

failure purification dan kurangnya perawatan tangka harian. Solusinya adalah pengendapan, penyaringan, dan pemurnian bahan bakar Secara keseluruhan, perbaikan, teknis pada komponen yang rusak metode perawatan yang tepat dan strategi pemeliharaan berkala adalah kunci untuk mengoptimalkan kinerja *purifier* dan meningkatkan kualitas bahan bakar.

Perbedaan dari tiga hasil penelitian di atas dengan penelitian saya adalah penelitian saya yang pertama mengetahui pengaruh kondisi *bowl disc* kotor terhadap kualitas kemurnian bahan bakar yang dihasilkan, yang kedua penelitian saya ini menggunakan metode kuantitatif berbeda dengan tiga penelitian diatas yang menggunakan metode kualitatif.

B. Landasan Teori

1. Purifier

Jackson dan Morton (1977) menyatakan bahwa *purifier* merupakan sebuah pesawat bantu dengan fungsi memisahkan antara dua cairan dengan berat jenis yang berbeda. Sarifuddin Rowa (2002), juga memyatakan bahwa purier merupakan suatu pesawat yang memiliki fungsi untuk memisahkan antara minyak dengan kotoran berdasarkan *gaya sentrifugal*. Dari pengertian yang telah dijabarkan, maka purifier adalah suatu alat dengan tujuan memisahkan antara cairan dengan zat padat menggunakan atau tidak menggunakan air berdasarkan *gaya sentrifugal*.

Kapal sendiri terdiri dari dua jenis *purifer*. Pertama adalah *fuel oil purifier*, yaitu *purifier* yang di gunakan untuk mempurifikasi bahan bakar. Kedua adalah *purifier Lubricating oil*, yaitu *purifier* yang memiliki fungsi

daalam purifikasi minyak dari kotoran maupun partikel yang tercampur di dalamnya. *Auxiliary engine* diharuskan memiliki minyak lumas dengan kualitas tinggi.

a. Prinsip dasar purifikasi

Dalam memperoleh minyak yang bebas dari kotoran maupun partikel asing maka harus dilakukan pemisahan minyak dari kotoran yang tercampur dengan minyak lumas. Proses ini disebut dengan purifikasi. Di kapal prinsip pemisahan minyak terdapat dua prinsip pemisahan yaitu *gaya sentrifugal* dan gravitasi.



Gambar 2 1 *Purifier*

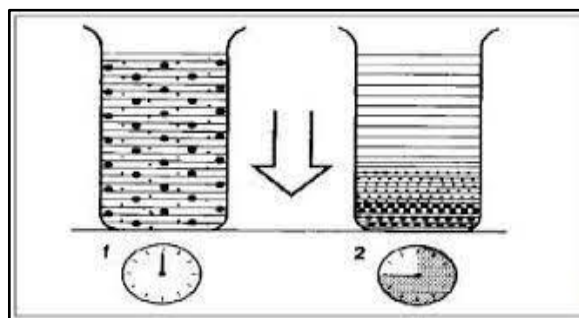
Sumber: <https://Ffmesinkapal>

b. Proses purifikasi tersebut di bagi dua gaya pemisahan yaitu:

1) Prinsip pemisahan dengan gaya gravitasi

Jika zat cair dan zat padat dicampur hanya untuk sementara waktu, seiring berjalannya waktu, cairan akan menjadi jernih karena pengaruh gaya gravitasi. Terjadi pengendapan partikel padat pada wadah bagian bawah. Pemisahan yang sempurna menghasilkan partikel yang mengendap pada bagian bawah wadah, sehingga cairan dapat dipisahkan partikel padat. Waktu yang dibutuhkan pada proses memisahkan partikel tergantung dengan partikel padat mencapai bagian bawah wadah. Partikel dengan ukuran yang lebih besar memiliki kecepatan lebih cepat dari pada partikel berukuran

kecil. Dengan mengurangi jarak yang harus ditempuh oleh partikel-partikel padat, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai dasar wadah dapat dipercepat. Namun, jika cairan mengandung sedikit partikel-padat, ada kemungkinan terjadi *overflow*, yaitu partikel-padat terbawa oleh aliran cairan ke wadah selanjutnya. Selain itu, terdapat dua arah gerak dari partikel padat yaitu gerak menuju gaya gravitasi dan menuju arah aliran cairan. Dalam mengatasi masalah tersebut namun kecepatan aliran cairan tetap meningkat maka digunakan lapisan plat dengan tujuan mencegah terjadinya *overflow* pada partikel ke wadah selanjutnya. Lapisan plat tersebut berfungsi sebagai penghalang fisik yang memungkinkan cairan mengalir melewati lapisan plat, sementara partikel-padat tetap terjebak di



Gambar 2 2 Overflow

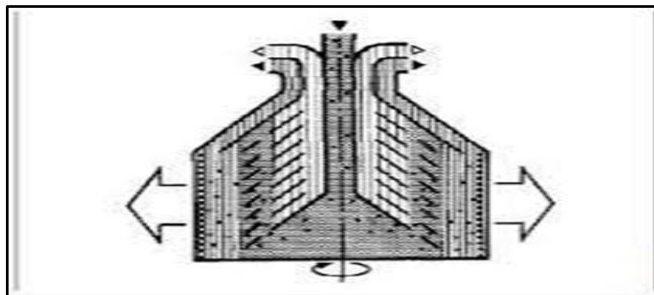
Sumber: <https://www.google.com>

Dengan demikian, pemisahan antara padatan dan cairan dapat dilakukan secara lebih efisien. Terdapat metode yang sering digunakan dalam proses pemisahan padatan dan cairan yaitu penggunaan lapisan plat. Desain lapisan plat yang tepat harus mempertimbangkan kecepatan aliran cairan serta ukuran dan sifat partikel-padat yang akan dipisahkan. Metode ini dapat diterapkan dalam berbagai industri, seperti pertambangan, pemurnian air,

pemisahan minyak dan gas, dan sebagainya. Namun, terdapat juga metode lain yang dapat dipilih tergantung pada kondisi dan tujuan pemisahan yang spesifik.

2) Prinsip pemisahan dengan gaya sentrifugal

Gaya sentrifugal menggantikan gaya gravitasi dikarenakan gaya sentrifugal memiliki kemampuan lebih besar dalam metode pemisahan sentrifugal dengan menggunakan rotasi bowl yang lebih cepat. Selain itu, ada juga metode pemisahan menggunakan sistem mengendap dengan gaya gravitasi dalam tangki pengendapan. Pada metode ini, minyak dengan kotoran dan air dipisahkan berdasar pada perbedaan berat jenis minyak, kotoran dan air. Namun, metode sentrifugal lebih cepat dan efektif, di mana cairan mengalir melalui pusat dan keluar di bawah distributor.



Gambar 2 3 Sentrifugal ilustrasi
Sumber: <https://www.google.com>

Cairan tersebut dipisahkan berdasarkan perbedaan jarak antara mangkuk. Cairan berbobot air dan sedimen padat akan terlempar jauh dari pusat rotasi karena memiliki jenis lebih besar, sedangkan berat jenis pada minyak akan menjadi lebih ringan karena adanya perbedaan berat jenis. Minyak dengan kondisi bersih membentuk kerucut lalu akan naik menuju minyak bersih melalui saluran keluar.

Pada kotoran dan air akan bergerak ke bawah saluran keluar. Menggunakan metode pemisahan ini, campuran antara minyak, air, dan kotoran dapat dihindari. Pesawat separator memiliki fungsi dalam memisahkan antara minyak dengan air atau kotoran. Hal ini akan memperoleh minyak lumas dengan keadaan bersih serta dapat digunakan dalam mengoprasikan mesin kapal, erutama mesin tambahan.

Terdapat beberapa komponen di dala L.O yang memiliki keterhubungan. Oleh karena itu apabila terjadi suatu kerusakan pada salah satu L.O akan menyebabkan purifier berfungsi secara optimal. Hal ini, menunjukkan bahwa pentingnya engineer dalam mengetahui fungsi dan cara kerja dari komponen-komponen, komponen tersebut yakni:

a) *Disc*

Komponen dari purifier yang memiliki fungsi menampung semua saluran minyak sampai minyak keluar ke tangka dengan keadaan bersih disebut *Disc*. Pada disk terdapat beberapa lubang dengan fungsi pintu bahan bakar masuk yang disaring oleh puriefer.



Gambar 2 4 *Disc*

Sumber: <https://m.indiamart.com>

b) *Bowl-Body*

Bowl-Body merupakanudukan bowl hood yang harus diperhatikan perawatan dan kebersihannya agar dalam keadaan optimal. Terdapat seal pada bibir boel body dengan fungsi mencegah terjadinya kebocoran minyak yang menyebabkan terkena ke dinding purifier.



Gambar 2 5 *Bowl-Body*

Sumber: [http://artikel-teknologi.com/tag/Purifier`](http://artikel-teknologi.com/tag/Purifier)

c) *Distributor*

Distributor memiliki fungsi untuk tempat masuk bahan bakar kotor yang akan dibersihkan dan membagi minyak ke tiap bagian bowl Disc melalui lubang distributor. Kemudian disc berputar mengikuti bowl hood yang ada dibawahnya.



Gambar 2 6 *Distributor*

Sumber : <http://sahriloto.blogspot.co.id>

d) *Gravity Disc*

Dalam purifier terdapat sebuah cincin atau gravity discs dengan peran sangat penting yang bertujuan untuk mencegah tercampurnya minyak dan air saat minyak keluar. Ukuran gravity discs pada lubricating Oil Purifier berbeda karena adanya perbedaan pada zat viskositas.

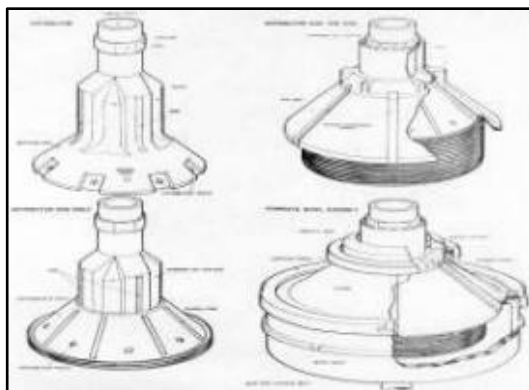


Gambar 2 7 Gravity Disc

Sumber: <http://artikel-teknologi.com>

e) *Bowl disc*

Bowl disc merupakan sebuah piringan dengan fungsi memisah minyak dengan air/kotoran berdasarkan pada susunan mangkok tersebut. Dengan tujuan pemasangan piringan yang sesuai berdasarkan manual book, maka saat dilakukan pembongkar maupun pemasang harus diberikan dengan tujuan tidak terjadi kesalahan saat merakit.



Gambar 2 8 Bowl Disc

Sumber : <https://panjimitiqo.wordpress.com>

f) *Drain Nozzel pada Bowl Body*

Drain nozzle yang terdapat pada bowl body memiliki fungsi mengeluarkan air pengisian untuk mengangkat main cylinder (low pressure) pada saat air pengisian (High Pressure) masuk dan membuka Pilot Valve.



Gambar 2 9 *Drain Nozel*

Sumber : <https://www.google.com>

g) *Slidding Bowl Bottom*

Berfungsi untuk membuang kotoran yang terdaapat dalam bowl body lewat Sludge port. Slidding bowl dapat dibuka dengan air pada sv2 dilanjutkan dengan seal dan pilot valve yang menutup diikuti terbukanya slidding bowl.



Gambar 2 10 *Slidding Bowl Botton*

Sumber : <https://www.google.com>

2. Bahan Bakar (*Fuel Oil*)

Bahan bakar memiliki peran penting dalam kehidupan manusia karena digunakan untuk pembakaran sehari-hari, namun bahan bakar yang tersedia semakin menipis. Pembakaran terjadi apabila antara bahan bakar dengan udara bercampuran mencapai suhu optimal. Bahan bakar dibagi menjadi tiga kelompok. Pertama bahan bakar gas dengan harga ekonomis seperti dapur kokas dan gas alam serta dapur tinggi maupun dapur pabrik. Kedua bahan bakar cair yang dapat diperoleh dari minyak bumi seperti kerosin, minyak bakar dan bensin, serta bahan bakar padat.

Menurut Naif Fuhaid (2011), terdapat beberapa sifat utama yang harus dimiliki oleh bahan bakar yakni:

- a. Bahan bakar harus memiliki nilai bakar yang tinggi.
 - 1) Bahan bakar harus terdapat penguapan pada suhu rendah
 - 2) Memiliki uap yang mudah tercampur dan terbakar dengan oksigen dalam perbandingan yang tepat.
 - 3) bahan bakar dengan hasil pembakaran tidak boleh membahayakan kesehatan (beracun)
 - 4) bahan bakar harus bisa diangkut serta disimpan dengan aman.

b. Berat Jenis

Perbandingan antara berat volume yang sama dari air dengan bahan bakar minyak pada suhu dan tekanan sama disebut dengan berat jenis. Penggunaan berat jenis ini berguna untuk menghitung berat atau massa minyak ketika volume minyak tersebut diketahui. Secara umum, berat jenis minyak berada di kisaran antara 0,74 hingga 0,96. Dengan kata lain, maka minyak memiliki berat jenis lebih ringan daripada air.

c. Viskositas (*viscosity*)

Viskositas adalah sebuah nilai yang mengindikasikan seberapa sulit suatu cairan mengalir atau seberapa besar tahanan geser dari cairan tersebut. Cairan akan lebih kental dan sulit mengalir apabila viskositas cairan tinggi. Alat yang digunakan untuk mengukur viskositas disebut viskometer.

Marine diesel oil merupakan salah satu jenis dari bahan bakar dengan penggunaannya pada mesin yang kemampuan pemutaran yang tinggi melebihi 100 rpm. Marine diesel oil dihasilkan dari proses pemecahan molekul minyak pelumas bekas, yang disebut cracking distillate. Pada kapal, tahap memisahkan minyak pelumas dengan air disebut dengan tahanan dewatering. Hal bertujuan untuk mengurangi kadar air dan sulfur dalam bahan bakar. Berikut adalah beberapa macam bahan bakar yang umum digunakan:

- 1) *Marine Diesel Oil (MDO)* : salah satu bahan bakar dengan viskositas yang rendah apabila dibandingkan dengan bahan bakar diesel yang konvensional. *MDO* biasanya digunakan pada mesin dengan putaran tinggi dan memiliki persyaratan kualitas yang lebih ketat.
- 2) *Marine Gas Oil (MGO)*: bahan bakar ini memiliki kandungan sulfur yang lebih rendah dibandingkan dengan *MDO*. *MGO* biasanya digunakan pada mesin dengan putaran tinggi dan juga pada mesin yang memerlukan bahan bakar dengan kadar sulfur yang rendah, seperti mesin yang memenuhi standart emisi yang ketat.
- 3) *Low Sulfur Fuel Oil (LSFO)*: Bahan bakar ini memiliki kandungan sulfur yang sangat rendah, sesuai dengan regulasi emisi global yang

lebih ketat. LSFO umumnya digunakan pada kapal yang beroperasi di wilayah yang menerapkan batasan emisi sulfur yang rendah.

- 4) *Ultra Low Sulfur Fuel Oil (ULSFO)*: Bahan bakar ini memiliki kandungan sulfur yang sangat rendah biasanya kurang dari 0.1% ULSFO digunakan untuk memenuhi syarat emisi yang sangat ketat,
- 5) *Liquefied Natural Gas (LNG)*: adalah bahan bakar alternatif yang semakin populer dalam industri pelayaran. LNG digunakan pada kapal yang dilengkapi dengan mesin pembakaran internal.
- 6) *Marine Diesel Oil (MDO)*: dibandingkan dengan bahan bakar diesel konvensional *MDO* memiliki viskositas yang lebih rendah. *MDO* biasanya digunakan pada mesin dengan putaran tinggi dan memiliki persyaratan kualitas yang lebih ketat.
- 7) *Marine Gas Oil (MGO)*: bahan bakar ini memiliki kandungan sulfur yang lebih rendah dibandingkan dengan *MDO*, *MGO* biasanya digunakan pada mesin dengan putaran tinggi dan juga pada mesin yang memerlukan bahan bakar dengan kadar sulfur yang rendah, seperti mesin yang memenuhi standar emisi yang ketat.

Semua jenis bahan bakar ini memiliki karakteristik dan persyaratan kualitas yang berbeda, tergantung pada mesin dan regulasi yang berlaku. Pemilihan bahan bakar yang tepat sangat penting untuk memastikan kinerja mesin yang optimal dan mematuhi regulasi emisi yang berlaku

3. Pengertian Kapal

Definisi kapal menurut Undang-Undang Republik Indonesia 21 tahun 1992 adalah suatu jenis kendaraan air dengan bentuk dan jenis beragam

serta dapat digerakkan dengan beberapa metode seperti tenaga mekani, angin maupun dengan cara ditunda. Kapal juga mencakup kendaraan yang dapat bergerak di dalam air serta dalam bentuk bangunan terapung dengan kemampuan tidak berpindah-pindah.

Penerbitan kepmenhub No. KM65/2009 pada bulan september 2009 merupakan langkah positif yang diambil oleh pemerintah untuk meningkatkan standart keselamatan pelayaran. Langkah ini dianggap maju karena beberapa negara di kawasan telah memiliki *Merchant shipping Act (Non-Conventionin Ships) safety Regulation* sejak tahun 1990.

Kepmenhub No. KM65/2009 mengenai standart kapal non-konvensi mengikuti langkah tersebut. Menurut Andre kurniawan (2020), kapal dibagi menjadi empat golongan yaitu kapal perang, kapal barang, kapal penumpang, dan kapal fungsional.

Kapal perang seperti kapal induk dan kapal selam memiliki fungsi dalam operasi militer laut. Kapal barang seperti kapal container, tanker dan pengangkut barang curah memiliki fungsi dalam mengangkut barang jumlah banyak. Sedangkan, kapal penumpang berfungsi mengangkut penumpang, seperti kapal pesiar, Samudra dan feri. Kapal fungsional adalah kapal yang memiliki tugas-tugas khusus. Kapal tersebut bertugas sebagai berikut:

- a. Kapal tunda memiliki fungsi memanuver dengan mendorong ataupun menarik kapal serta dapat memindahkan kapal dengan kondisi tidak memungkinkan untuk bergerak. Kapal tunda berfungsi sebagai penyelamat kapal tongkang maupun kapal rusak. Kapal tunda

juga berguna sebagai pintu Pelabuhan laut. Kapal tunda kerap menggunakan mesin uap maupun diesel.

- b. Kapal derek yakni kapal dengan ukuran sangat besar dan terdapat derek pada badan kapal. Dereh berfungsi membantu pekerjaan konstruksi karena dapat mengangkat barang berat.
- c. Kapal pengebor merupakan suatu kapal yang memiliki alat pengeboran dilakukan pengoboran sumur gas maupun batu bara.

C. Kerangka Pikir Penelitian

Sugiyono (2013) berpendapat bahwa kerangka berfikir adalah suatu alur berfikir. Kerangka berfikir dapat dijadikan sebagai landasan penelitian dalam melakukan penelitian terhadap suatu objek. Maka, dapat disimpulkan bahwa kerangka berfikir memiliki pengertian suatu alur penelitian terhadap suatu objek sehingga dapat menyelesaikan arah rumusan masalah serta tujuan penelitian.

Dari uraian diatas, metode pelaksanaan penelitian kondisi *bowl disc* kotor terhadap pemurnian bahan bakar dapat disajikan kerangka berpikir penelitian sebagai berikut:



Gambar 2.2 Kerangka Pikir Penelitian

Sumber: Dokumentasi Penulis

Keterangan:

X: Variabel Independen / Bebas —> kondisi *bowl disc*

Y: Variabel Dependen / Terikat —> pemurnian bahan bakar

D. Hipotesis

Dalam penelitian kuantitatif diperlukan sebuah hipotesis penelitian, dimana hal ini dipaparkan agar dapat peghubungkan sebab akibat antara beberapa variabel dalam penelitian. Berikut hipotesis penelitian dalam penulisan karya:

H0: kondisi *bowl disc* kotor terhadap pemurnian bahan bakar.

H1: pemurnian bhan bakar

Berdasarkan landasan teori, kerangka pemikiran, serta rumusan masalah dalam uraian diatas, dapat ditarik sebuah hipotesis penelitian yaitu:

1. Hipotesis Nol (H_0)

Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara kondisi *bowl disc* terhadap efektivitas pemurnian bahan bakar di Kapal MT. Nolowati III.

2. Hipotesis Alternatif (H_1)

Terdapat pengaruh signifikan antara tingkat kebersihan *bowl disc* terhadap efektivitas pemurnian bahan bakar yang ditinjau dari kestabilan putaran purifier di Kapal MT. Nolowati III.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metodelogi yang diimplementasikan dalam penyusunan manuskrip akademis ini berwujud metode kuantitatif yang terdapat pengumpulan dan pengolahan data dalam bentuk angka yang dapat diukur secara objektif serta dianalisis menggunakan teknik statistika. Metode penelitian kuantitatif memiliki tujuan untuk mengidentifikasi hubungan, pengaruh, serta kecenderungan antar variabel berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan.

Dalam praktik penelitian, tidak memungkinkan bagi peneliti untuk mengumpulkan data dari seluruh populasi secara keseluruhan karena keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya. Oleh karena itu, penggunaan teknik statistika menjadi solusi yang efektif dalam mengambil sampel yang mewakili dari populasi. Data yang diperoleh dari sampel tersebut kemudian dianalisis dan digeneralisasikan untuk menggambarkan kondisi populasi secara keseluruhan.

Penelitian memiliki tujuan memperoleh data numerik yang berkaitan dengan kondisi *bowl disc* dan efektivitas proses pemurnian bahan bakar pada *Fuel Oil Purifier*. Dilanjutkan dengan analisis data yang diperoleh dengan tujuan mengetahui pengaruh kondisi *bowl disc* dengan kinerja pemurnian bahan bakar di atas kapal, sehingga dapat dijadikan dasar dalam upaya perbaikan prosedur pengoperasian dan perawatan *purifier* yang selama ini belum berjalan secara optimal

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian pada saat peneliti menjalani Praktik Laut (Prala) sebagai bagian dari pelaksanaan pendidikan Program Diploma IV di Politeknik Pelayaran Surabaya tahun 2024. Selama menjalani praktek laut tersebut, penulis melakukan pengamatan dan pengumpulan data terhadap sistem pemurnian bahan bakar, khususnya *Fuel Oil Purifier*, sebagai bagian dari kegiatan operasional kapal.

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di atas Kapal MT. Nolowati III yang merupakan beberapa bagian dari kapal tanker yang dioperasikan oleh perusahaan pelayaran PT. Dwi Sri Maritime (BLT). Penelitian difokuskan pada ruang mesin kapal, khususnya pada sistem *Fuel Oil Purifier* yang dimanfaatkan dalam memurnikan bahan bakar sebelum dialirkan ke mesin induk.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi yang dilakukan dalam penyusunan manuskrip ini yakni seluruh komponen dan sistem yang berkaitan dengan proses pemurnian bahan bakar menggunakan *Fuel Oil Purifier* di atas Kapal MT. Nolowati III. Populasi tersebut mencakup kondisi operasional purifier selama kapal beroperasi.

2. Sampel

Sampel yaitu bagian dari populasi sebagai sumber data penelitian. Dalam penelitian ini, sampel difokuskan pada data operasional *Fuel Oil Purifier* yang berkaitan dengan kondisi *bowl disc*, putaran *purifier*, serta hasil pemurnian bahan bakar. Selain itu, sampel pendukung diperoleh dari awak kapal yang bertugas di kamar mesin dan memiliki keterkaitan langsung dengan pengoperasian serta perawatan *purifier*.

D. Definisi Operasional Variabel

Dalam penyusunan manuskrip ini digunakan variabel bebas (independent) dengan variabel terikat (dependen) yang memiliki definisi operasional yakni:

1. Variabel Bebas (X)

Dalam penyusunan manuskrip ini menggunakan variabel bebas yakni kondisi *bowl disc* pada *Fuel Oil Purifier*. Kondisi *bowl disc* diukur berdasarkan kestabilan putaran *purifier* yang dinyatakan dalam satuan putaran per menit (RPM). Pengukuran RPM dilakukan menggunakan alat *tachometer* untuk mengetahui pengaruh kondisi *bowl disc* terhadap kinerja *purifier*.

2. Variabel Terikat (Y)

Penyusunan manuskrip ini juga menggunakan variabel terikat yakni efektivitas pemurnian bahan bakar di atas kapal. Efektivitas pemurnian bahan bakar ditinjau dari tingkat kemurnian bahan bakar setelah melalui proses pemisahan. Untuk mendukung pengukuran, digunakan sensor TGS

2620 yang berfungsi mendeteksi kandungan gas hidrokarbon sebagai indikator kualitas bahan bakar hasil pemurnian.

E. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

1. Sumber Data

Sumber data pada penelitian terdiridata primer dan sekunder:

a. Data Primer

Data yang diperoleh langsung tanpa perantara disebut dengan data primer. Data primer dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap pengoperasian *Fuel Oil Purifier* di atas Kapal MT. Nolowati III selama masa praktek lautI.

b. Data Sekunder

Data yang diperoleh secara tidak langsung disebut dengan data sekundr. Data sekunder dapat diperoleh melalui dokumen, catatan, maupun literatur yang relevan. Dalam penelitian ini data sekunder diperoleh melalui buku manual purifier, jurnal, laporan perawatan, serta referensi lain yang berkaitan dengan sistem pemurnian bahan bakar.

2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digukan yakni:

a. Observasi

Observasi dilakukan melalui pengamatan langsung pada keadaan dan proses kerja *Fuel Oil Purifier* di ruang mesin kapal guna memperoleh gambaran nyata mengenai kondisi *bowl disc* dan proses pemurnian bahan bakar.

b. Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari buku referensi, jurnal ilmiah, serta artikel yang berkaitan dengan Fuel Oil Purifier, bowl disc, dan sistem pemurnian bahan bakar.

c. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data berupa catatan perawatan, foto kondisi *purifier*, serta dokumen pendukung lain yang relevan dengan penelitian.

d. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan awak kapal, khususnya masinis yang bertugas di kamar mesin, untuk memperoleh informasi tambahan terkait pengoperasian, perawatan, dan permasalahan yang sering terjadi pada *Fuel Oil Purifier*.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan dalam mengetahui dari data hasil penelitian, sehingga diketahui kesimpulan dari tujuan penelitian. Data yang digunakan akan dianalisis statistik menggunakan sebuah aplikasi yakni SPSS *Statistical Package for the Social Sciences*.

Dalam mengetahui ada tidaknya pengaruh dari kondisi *bowl disc* terhadap efektivitas pemurnian bahan bakar di Kapal MT. Nolowati III, maka digunakan analisis data menggunakan empat uji yakni uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas, analisis regresi linier sederhana, dan uji hipotesis.

1. Uji Normalitas

Dalam mengetahui data yang diperoleh terdistribusi tidaknya sebagai syarat dalam analisis linear sederhana, maka dilakukan uji normalitas. Uji normalitas dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi yakni SPSS. Data akan dikatakan terdistribusi normal apabila $X \geq 0.05$.

2. Uji Multikolinearitas

Dalam mengetahui ada tidaknya hubungan antara variabel independent dan dependen dalam model regresi maka dilakukan uji multikolinearitas. Suatu model regresi dapat dikatakan baik apabila tidak terjadi multikolinearitas. Pengujian dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yakni SPSS. Suatu data dapat dikatakan multikolinearitas apabila nilai tolerance $X \geq 0.10$ dengan nilai Variance Inflation Factor (VIF) $X \leq 10$.

3. Uji Heteroskedastisitas

Dalam mengetahui suatu data dalam model regresi terjadi tidaksamaan varians dari residul suatu pengamatan satu ke lainnya maka dilakukan uji heteroskedastisitas. Apabila tidak mengalami heteroskedastisitas menunjukkan regresi yang baik. Pengujian dibantu dengan aplikasi SPSS untuk melihat nilai signifikansi. Heteroskedastisitas tidak terjadi apabila nilai $X \geq 0.05$.

4. Analisis Regresi Linier Sederhana

Dalam mengetahui adanya pengaruh antara variabel independent terhadap variabel dependen maka dilakukan suatu analisis regresi linier sederhana dengan bantuan aplikasi SPSS. Penelitian ini, penggunaan

analisis ini bertujuan dalam mengetahui pengaruh kondisi *bowl disc* terhadap efektivitas pemurnian bahan bakar di Kapal MT. Nolowati III. Pengolahan data dilakukan menggunakan aplikasi SPSS dengan persamaan regresi linier sederhana sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y=Variabel dependen (efektivitas pemurnian bahan bakar)

a=Konstanta

b=Koefisienregresi

X = Variabel independen (kondisi *bowl disc*)

5. Uji Hipotesis

Untuk mengetahui suatu variabel independent memiliki pengaruh terhadap variabel dependen maka dilakukan uji hipotesis. Penelitian ini menggunakan uji t dan F dengan bantuan aplikasi SPSS. Dapat dikatakan signifikan atau hipotesis alternatif diterima (H_1) apabila nilai lebih kecil dari 0.05 dan hipotesis nol (H_0) ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara kondisi *bowl disc* terhadap efektivitas pemurnian bahan bakar di Kapal MT. Nolowati III.

Setelah, data diperoleh maka dilanjutkan dengan analisis kuantitatif menggunakan metode analisis inferensial regresi linear sederhana. Hal ini bertujuan mengetahui hubungan serta pengaruh dari kedua variabel.

Dalam menganalisis hubungan antara kondisi bowl disc (variabel X) dengan efektivitas pemurnian bahan bakar (variabel Y) maka

digunakan regresi linear. Regresi linear sederhana dapat dilihat dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y: Variabel dependen (efektivitas pemurnian bahan bakar)

a: Konstanta

b: Koefisien regresi

X: Variabel independen (kondisi bowl disc)

Hasil analisis regresi digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai besarnya pengaruh kondisi *bowl disc* terhadap efektivitas pemurnian bahan bakar di atas Kapal MT. Nolowati III.