



# JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

<b>Kardo Rajagukguk dan Arysa Wisnu Satria</b>	<b>Design Of Biogas Purification To Reduce Carbon Dioxide (Co<sub>2</sub>) And Hydrogen Sulfide (H<sub>2</sub>s)</b>
<b>Anang Ansyori dan Rudi Saputra</b>	<b>Pengaruh Diameter Mata Bor Terhadap Tingkat Kehalusan Permukaan Lubang Bor Pada Proses Permesinan Bor Magnesium AZ31</b>
<b>Najamudin, Zein Muhamad dan Kunarto</b>	<b>Analisis Sifat Mekanis Pada Logam Dengan Metode Pelapisan <i>Vernikel-Chrome</i> Yang Dipengaruhi Waktu Pelapisan</b>
<b>Bambang Pratowo, Indra Surya dan Witoni</b>	<b>Analisis Kekuatan Fatik Baja Karbon Rendah SC10 Dengan Tipe <i>Rotary Bending</i></b>
<b>Denny Prumanto</b>	<b>Tinjauan Performa Purifier Bahan Bakar Terhadap Umur Mesin</b>
<b>Muhamad Yunus</b>	<b>Pengaruh Perlakuan Panas <i>Quenching</i> Dengan Media Pendingin Oli Terhadap Kekerasan Baja Karbon S30C</b>

UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

<b>JURNAL TEKNIK MESIN</b>	<b>Vol. 7</b>	<b>No. 1</b>	<b>Hal 1-51</b>	<b>Bandar Lampung Oktober 2019</b>	<b>ISSN 2087- 3832</b>
------------------------------------	---------------	--------------	---------------------	--	--------------------------------





**Volume 7 Nomor 1, Oktober 2019**

**DEWAN REDAKSI**

Pelindung	:	Dr. Ir. H. M, Yusuf Barusman, MBA
Penasehat	:	Ir. Juniardi, MT
Penanggung Jawab	:	Ir. Indra Surya, MT
Dewan Redaksi	:	Muhammad Riza, ST, MSc, Ph.D Riza Muhida, ST, M.Eng, Ph.D Ir. Zein Muhamad , MT Kunarto, ST, MT Harjono Saputro, ST, MT
Mitra Bestari	:	Prof. Dr. Erry Y. T. Adesta (International Islamic University Malaysia) Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, ST, MT. (Unila) Dr. Amrizal, ST, MT. (Unila)
Editor	:	Ir. Najamudin, MT
Sekretariat	:	Ir. Bambang Pratowo, MT. Sunaryo
Grafis Desain	:	Witoni, ST, MM
Penerbit	:	Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univesitas Bandar Lampung

Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Bandar Lampung  
Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu  
Bandar Lampung 35142  
Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467  
Email : [najamudin@ubl.ac.id](mailto:najamudin@ubl.ac.id)





Volume 7 Nomor 1, Oktober 2019

## DAFTAR ISI

	Halaman
Dewan Redaksi.....	i
Daftar Isi.....	ii
Pengantar Redaksi .....	iii
Design Of Biogas Purification To Reduce Carbon Dioxide (CO <sub>2</sub> ) And Hydrogen Sulfide (H <sub>2</sub> S) <b>Kardo Rajagukguk dan Arysca Wisnu Satria</b> .....	1-6
Pengaruh Diameter Mata Bor Terhadap Tingkat Kehalusan Permukaan Lubang Bor Pada Proses Permesinan Bor Magnesium AZ31 <b>Anang Ansyori dan Rudi Saputra</b> .....	7-18
Analisis Sifat Mekanis Pada Logam Dengan Metode Pelapisan <i>Vernikel-Chrome</i> Yang Dipengaruhi Waktu Pelapisan <b>Najamudin, Zein Muhamad dan Kunarto</b> .....	19-27
Analisis Kekuatan Fatik Baja Karbon Rendah SC10 Dengan Tipe <i>Rotary Bending</i> <b>Bambang Pratowo, Indra Surya dan Witoni</b> .....	28-37
Tinjauan Performa Purifier Bahan Bakar Terhadap Umur Mesin <b>Denny Prumanto</b> .....	38-46
Pengaruh Perlakuan Panas <i>Quenching</i> Dengan Media Pendingin Oli Terhadap Kekerasan Baja Karbon S30C <b>Muhamad Yunus</b> .....	47-50
Informasi Penulisan Naskah Jurnal .....	51



Volume 7 Nomor 1, Oktober 2019

## PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kepada Allah SWT, atas terbitnya kembali Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung, Vol 7 No.1, Oktober 2019, Jurnal ini diterbitkan 2 kali dalam setahun yaitu bulan April dan bulan Oktober setiap tahunnya.

Artikel-artikel yang diterbitkan pada Jurnal Teknik Mesin Volume 7 Nomor 1 Bulan Oktober tahun 2019 merupakan jurnal yang diterbitkan dalam format PDF secara online. Jurnal ini dapat diakses pada link : <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM>. Jurnal Teknik Mesin hanya memuat artikel-artikel yang berasal dari hasil hasil penelitian saja dan setelah ditelaah para mitra bestari.

Artikel - artikel yang termuat dalam jurnal Teknik Mesin ini adalah artikel yang sudah melalui proses penilaian dan review dewan penyunting. Penulis harus memperhatikan kualitas isi artikel sesuai petunjuk penulisan artikel dan komentar dari mitra bestari yang di tampilkan di masing-masing penerbitan atau dapat diunduh di website jurnal tersebut. Jumlah artikel yang terbit sebanyak enam judul artikel.

Dewan penyunting akan terus berusaha meningkatkan mutu jurnal sehingga dapat menjadi salah satu acuan yang cukup penting dalam perkembangan ilmu teknik mesin. Penghargaan dan terimakasih sebesar besarnya kepada mitra bestari bersama para anggota dewan penyunting dan seluruh pihak yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini.

Semoga jurnal yang kami sajikan ini bermanfaat untuk semua dan jurnal ini terus melaju dengan tetap konsisten untuk memajukan misi ilmiah. Untuk edisi mendatang kami sangat mengharapkan peran serta rekan-rekan sejawat untuk mengisi jurnal ini agar tercapai penerbitan jurnal ini secara berkala.

Bandar Lampung, Oktober 2019

Redaksi

## Template Artikel Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung

### JUDUL DITULIS DENGAN FONT TIMES NEW ROMAN 12 CETAK TEBAL (MAKSIMUM 12 KATA)

Penulis<sup>1)</sup>, Penulis<sup>2)</sup> dst. [Font Times New Roman 10 Cetak Tebal dan Nama Tidak Boleh Disingkat]

<sup>1</sup> Nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi (penulis 1)  
email: penulis\_1@abc.ac.id

<sup>2</sup> Nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi (penulis 2)  
email: penulis\_2@cde.ac.id

#### Abstract [Times New Roman 10 Cetak Tebal]

Abstract ditulis dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia yang berisikan isu-isu pokok, tujuan penelitian, metoda/pendekatan dan hasil penelitian. Abstract ditulis dalam satu alenia, tidak lebih dari 200 kata. (Times New Roman 10, spasi tunggal).

**Keywords:** Maksimum 5 kata kunci dipisahkan dengan tanda koma. [Font Times New Roman 10 spasi tunggal]

#### PENDAHULUAN [Times New Roman 10 bold]

Pendahuluan mencakup latar belakang atas isu atau permasalahan serta urgensi dan rasionalisasi kegiatan (penelitian atau pengabdian). Tujuan kegiatan dan rencana pemecahan masalah disajikan dalam bagian ini. Tinjauan pustaka yang relevan dan pengembangan hipotesis (jika ada) dimasukkan dalam bagian ini. [Times New Roman, 10, normal].

#### KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS (JIKA ADA)

Bagian ini berisi kajian literatur yang dijadikan sebagai penunjang konsep penelitian. Kajian literatur tidak terbatas pada teori saja, tetapi juga bukti-bukti empiris. Hipotesis penelitian (jika ada) harus dibangun dari konsep teori dan didukung oleh kajian empiris (penelitian sebelumnya). [Times New Roman, 10, normal].

#### METODE PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat utama, tempat, teknik pengumpulan data,

definisi operasional variabel penelitian, dan teknik analisis. [Times New Roman, 10, normal].

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan tabel, grafik (gambar), dan/atau bagan. Bagian pembahasan memaparkan hasil pengolahan data, menginterpretasikan penemuan secara logis, mengaitkan dengan sumber rujukan yang relevan. [Times New Roman, 10, normal].

#### KESIMPULAN

Kesimpulan berisi rangkuman singkat atas hasil penelitian dan pembahasan. [Times New Roman, 10, normal].

#### REFERENSI

Penulisan naskah dan sitasi yang diacu dalam naskah ini disarankan menggunakan aplikasi referensi (*reference manager*) seperti Mendeley, Zotero, Reffwork, Endnote dan lain-lain. [Times New Roman, 10, normal].

## TINJAUAN PERFORMA PURIFIER BAHAN BAKAR TERHADAP UMUR MESIN

Denny Prumanto<sup>1)</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Krisnadwipayana Jakarta  
email: [dennyprumanto@unkris.ac.id](mailto:dennyprumanto@unkris.ac.id)

### Abstrak :

Bahan bakar memegang peranan penting dalam rantai sistem bahan bakar, kualitas bahan bakar yang baik akan menunjang performa mesin dan umur mesin tersebut beserta perangkat lainya seperti misalnya nozle, filter, pompa bahan bakar dan lain-lain. Untuk menjaga kualitas bahan bakar yang baik diperlukan alat sebagai filter/separator sistem bahan bakar. Piranti yang digunakan sebagai separator/filter disebut *Purifier*. Purifier dengan metode gravitasi sebagai prinsip dalam filtering dimana perbedaan berat jenis bahan bakar minyak dengan air menjadi prinsip dalam pemisahannya, kemudian purifier juga menggunakan metode *centrifugal* dimana dengan memanfaatkan tendangan dari gaya centrifugal partikel/kotoran dan air tidak terbawa masuk ke ruang bakar sudu pada *disc*/piringan sebagai penahan partikel/kotoran yang terbawa oleh bahan bakar, kemudian akibat gaya gravitasi bahan bakar minyak akan terpisah secara sendirinya dengan air melalui output yang terpisah pada purifier, bahan bakar hasil penyaringan dari purifier akan disaring lagi oleh racor berdimensi 30 micron kemudian *fuel filter* sebagai pintu terakhir dalam penyaringan bahan bakar. Purifier dalam penyaringan bahan bakar sampai dengan 80%. Peranan purifier akan menunjang performa mesin dengan pembakaran yang sempurna, **umur** engine dan part lainya menjadi lebih panjang seperti filter, nozle dan terpenting adalah tetap terjaganya operasional kapal dengan availability yang tinggi akan memberikan margin profit yang tinggi pula.

**Kata kunci :** *Filtering; centrifugal and gravity method ; purifier*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Bahan bakar minyak menjadi salah satu dari dua elemen penting pada mesin selain pelumas. Performa mesin serta *life time* akan sangat bergantung pada dua elemen penting tersebut. Dalam suatu sistem bahan bakar di kapal, kualitas bahan bakar akan sangat menentukan unjuk kerja mesin. Bahan bakar minyak yang berkualitas baik didapat dari proses supply/loading yang tersertifikasi oleh badan minyak dunia, Pertamina khususnya untuk Indonesia. Dengan standart uji kelayakan yang ditetapkan oleh Pertamina diharapkan bahan bakar minyak yang didistribusikan dapat terjamin kualitasnya. Untuk menunjang disuplynya mesin dengan bahan bakar yang bersih dan berkualitas, sistem bahan bakar di kapal dilengkapi oleh *purifier* sebagai *equipment filtering* pertama dari tangki induk, *setling tank* menuju *daily tank*.

Bahan bakar minyak yang berada di dalam tangki induk tentunya sangat mungkin tercampur kotoran dan air. Kotoran tersebut dapat berasal dari bahan bakar itu sendiri, proses supply bahan bakar bahkan dari keadaan tangki induk sendiri akibat dari korositas dinding tangki. Jika kotoran tersebut terhisap oleh mesin dan sampai masuk kesaluran bahan bakar hingga ruang bakar, maka dapat dipastikan performa dan *life time* mesin menjadi pendek serta terganggu. Untuk menghindari terjadinya hal tersebut maka diadakan suatu sistem pembersihan bahan bakar yang dimulai sejak bahan

bakar berada dalam tangka dasar berganda (*Double Bottom*), pengendapan dalam *settling* dan *service tank*.

**Purifier** bekerja dengan metode sistem gerak putar (sentrifugal), jika tenaga sentrifugal diputar beberapa ribu kali putaran dalam waktu tertentu maka tenaganya akan lebih dari gaya gravitasi dan statis.

#### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu : Bagaimanakah fungsi kerja serta peran purifier dalam proses filtering bahan bakar minyak.

#### Batasan Masalah

Dengan menganalisa masalah diatas sehingga dapat dipecahkan dengan sistematis dan baik, maka dalam skripsi ini penulis merasa perlu untuk membatasi pemecahan penyelesaian masalah yaitu :

1. Analisa hanya difokuskan pada system bahan bakar yang dilengkapi dengan menggunakan **purifier**.
2. Peranan, cara kerja dan efektifitas **purifier** menjadi asumsi dalam pengujian.
3. Bahan analisa yang digunakan adalah bahan bakar minyak type HSD .
4. Komponen penguji dianggap seperti dalam keadaan baru (100 %) dari awal

penggunaan sampai diselesaikannya pengujian.

5. Komponen penguji diujicobakan dengan batasan waktu dari 0 s/d 350 jam (sesuai dengan literatur yang dipakai).

### Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui berapa besar perbedaan kualitas bahan bakar minyak dengan atau tanpa menggunakan *purifier*.
2. Mengetahui efektifitas kinerja *purifier* terhadap penyaringan bahan bakar minyak yang berdampak pada performa serta *life time* mesin.

### Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan edukasi terhadap pelaku teknik (ABK kapal bagian mesin) terhadap peranan dan kegunaan *purifier* dalam sistem bahan bakar.
2. Memberikan edukasi perihal perawatan dan pengoperasian *purifier* dalam sistem bahan bakar yang sesuai prosedur.
3. Memberikan referensi dalam hal penganalisaan masalah dalam sistem bahan bakar.

### LANDASAN TEORI PENGERTIAN PURIFIER

*Purifier* adalah suatu pesawat bantu yang digunakan untuk pemisahan dua cairan yang berbeda berdasar berat jenisnya.

*Purifier* berasal dari kata kerja *purify*, yang berarti menjernihkan dalam hal ini *purifier* memiliki makna sebagai alat penjernih bahan bakar dari kontaminasi baik dari kontaminasi air, partikel kotoran, maupun gas *purifier* banyak digunakan pada sistem hidrolik dan lubrikasi untuk menjaga oli atau minyak dari kontaminasi (air, gas, dan partikel kecil dan padat).

Di kapal, *purifier* berfungsi untuk membersihkan bahan bakar dari kotoran cair maupun padat (lumpur) sehingga kerusakan pada mesin akibat penggunaan bahan bakar yang tidak bersih dapat dikurangi.

### PRINSIP PEMISAHAN MINYAK

Prinsip pembersihan minyak terdiri dari beberapa jenis, hal ini disebabkan karena perbedaan

berat jenis zat cair tersebut. Beberapa bentuk metode pembersihan yang sering dipakai, yaitu :

#### 1. Metode Gaya Gravitasi

Metode gaya gravitasi adalah cara pembersihan minyak dengan menggunakan gaya berat, yaitu bahan bakar dari tangki dasar berganda dialirkan ke tangki penyimpanan bahan bakar dalam waktu tertentu untuk mengendapkan air dan lumpur yang dikandung oleh bahan bakar.

#### 2. Metode Pembersihan Sentrifugal

Metode pemisah kotoran yang lazim disebut separator (*purifier*) yaitu pemisah dengan putaran untuk melakukan pemisahan antara bahan bakar dari kotoran dan lumpur yang akan mengendap di bidang sentrifugal sehingga lumpur ataupun kotoran yang mengendap akan dibuang dengan cara *blow up*. Jika pemisahan dengan gaya sentrifugal bekerja sesuai dengan putarannya yaitu 1500-1900 rpm (putaran permenit), maka pemisahan dan pembersihannya jauh lebih besar dari pada pengendapan gravitasi bumi

#### 3. Metode Filter (Saringan)

Untuk pembersihan bahan bakar dengan pemakaian saringan dibagi dalam dua kali penyaringan. Ini dimaksudkan agar dapat memperoleh hasil yang maksimal, untuk setiap saringan dipergunakan untuk menyaring bagian kotoran yang besar sedangkan saringan (*super filter*) dipergunakan untuk menyaring bagian kotoran yang kecil.

### PRINSIP KERJA PURIFIER

1. Prinsip kerja *purifier* adalah memisahkan minyak dari air, lumpur dan kotoran lainnya dengan gaya sentrifugal berdasarkan berat jenisnya sehingga partikel yang mempunyai berat jenis yang lebih besar akan berada jauh meninggalkan porosnya, sedangkan partikel yang mempunyai berat jenis lebih kecil akan selalu berada mendekati porosnya :

- a) Lumpur-lumpur dapat dipisahkan dengan mudah dan dibuang dengan cara di *Blow-Up*.
- b) Gerakan pembuangan lumpur dilakukan dalam suatu waktu yang singkat dengan pembersihan yang tinggi.
- c) Proses pembersihan jauh lebih efisien dan ekonomis.

2. Putaran elektromotor mempunyai satuan RPM yang berarti rotation perminute. Pada induksi motor terdapat yang namanya *pole* atau kutub, jumlah kutub kutub menentukan besarnya putaran motor. Semakin banyak kutub maka putaran motor akan semakin rendah begitupun sebaliknya. Namun dalam hal ini jumlah kutub yang ada pada motor

umumnya 2 pole. Besarnya putaran motor ditentukan juga oleh frekuensi tegangan jala-jala

Rumus untuk menghitung RPM yaitu:

$$\text{RPM} = 120 \times F / P$$

Dimana

F = frekuensi

P = pole

120 = nilai tetap

### 3. Daya Elektromotor

Daya elektromotor dalam fisika adalah laju energi yang dihantarkan atau kerja yang dilakukan persatuan waktu

## KOMPONEN DAN TOOLS PURIFIER

### 1. Komponen luar purifier :

- a) *Operating Water Tank*  
Berfungsi sebagai tempat penampungan untuk air pengoperasian.
- b) *Ball Valve (for opening bowl)*  
Berfungsi sebagai katup untuk mengalirkan air pengoperasian *highpressure* (tekanan tinggi) untuk membuka *bowl*.
- c) *Globe Valve (for closing bowl)*  
*Globe valve* berfungsi sebagai katup untuk mengalirkan air pengoperasian *low pressure* (tekanan rendah) untuk penutupan *bowl*.
- d) *Feed Valve (flow control valve)*  
*Flow control valve* berfungsi sebagai alat control kecepatan aliran minyak selama pengoperasian purifier berlangsung.
- e) *Solenoid Valve For Water (for operating water tank)*  
Berfungsi untuk membuka katup aliran air pengoperasian ke dalam *operating water tank* (tanki air pengoperasian) apabila mendapat sinyal dari dalam tangki bahwa level air di dalam tangki berkurang.
- f) *Thermometer*  
Berfungsi untuk mendeteksi temperatur bahan bakar yang masuk ke dalam purifier selama pengoperasian purifier berlangsung
- g) *Gear Pump*  
Berfungsi untuk mensuplai bahan bakar dari *settling tank* ke dalam purifier untuk dipisahkan dari air dan kotoran lainnya.
- h) *Safety Joint*  
Merupakan bagian purifier yang akan menghubungkan secara otomatis tenaga dari motor ke *gear pump* ketika purifier dioperasikan.
- i) *Butterfly Valve*  
Berfungsi untuk membuka dan menutup aliran *sludge* menuju ke *sludge tank*.
- j) *Purified Oil Outlet Valve*

Berfungsi sebagai katup saluran keluar minyak yang sudah dibersihkan di dalam purifier.

- k) *Dirty Oil Inlet Valve*  
*Dirty oil inlet valve* berfungsi untuk membuka katup aliran bahan bakar dari *settling tank* masuk ke dalam purifier.
  - l) *By – Pass Valve*  
*By – Pass Valve* berfungsi sebagai saluran balik bahan bakar dari *gear pump* ke *settling tank*.
  - m) *Circulation Line Valve*  
*Circulation Line Valve* berfungsi sebagai katup aliran balik bahan bakar pada saat bahan bakar disirkulasikan.
  - n) *Heater*  
Berfungsi untuk memanaskan bahan bakar sebelum masuk ke dalam purifier.
  - o) *Reducing Valve*  
*Reducing valve* berfungsi untuk mensuplai dan mereduksi air pengoperasian tekanan tinggi untuk menutup *bowl*.
  - p) *Electromotor*  
*Electromotor* berfungsi untuk memutar *shaft* pada purifier.
  - q) *Sistem Pemipaan*  
Sistem pemipaan pada purifier meliputi: pipa *sludge*, pipa air tawar, pipa ke *service tank*.
  - r) *Manometer*  
Manometer berfungsi untuk mengetahui tekanan pada bahan bakar yang masuk dan keluar purifier.
- ### 2. Komponen dalam purifier :
- a) *Disc*  
*Disc* adalah komponen dalam purifier yang berfungsi untuk menahan aliran minyak yang akan dibersihkan secara perlahan-lahan hingga akhirnya minyak keluar menuju ke tangki harian
  - b) *Bowl Body*  
Berfungsi sebagai tempat dudukan *bowl hood* purifier.
  - c) *Bowl Nut*  
Berfungsi untuk mengunci atau menahan *bowl hood* agar tidak terlepas dari dudukannya.
  - d) *Bowl Hood*  
Berfungsi sebagai tempat diletakkannya *disc* yang merupakan tempat terjadinya proses pembersihan minyak.
  - e) *Main Seal Ring*  
*Main seal ring* berfungsi sebagai pelapis atau penyekat antara *main cylinder* dan *bowl hood* agar minyak tidak terbuang ke *sludge tank* pada saat purifier sedang beroperasi.
  - f) *Distributor*  
Berfungsi sebagai tempat saluran masuk bahan bakar kotor yang akan dibersihkan dan



berfungsi membagi minyak ke tiap-tiap bagian *bowl disc* melalui lubang distributor.

g) *Main Cylinder*

*Main cylinder* berfungsi sebagai komponen dalam *purifier* yang berfungsi sebagai tempat saluran masuk bahan bakar kotor yang akan dibersihkan.

h) *Pilot Valve*

*Pilot valve* berfungsi untuk membuka katup saluran air pembuangan menuju *sludge tank*.

i) *Gravity Disc*

*Gravity disc* adalah sebuah cincin yang dipasang dalam *purifier* untuk menghindari agar minyak dan air tidak bersatu kembali pada saat minyak dan air keluar.

j) *Bowl Disc*

Piringan-piringan yang berfungsi sebagai pemisah minyak, air dan kotoran menurut struktur dan susunan dari mangkok tersebut.

k) *Drain Nozzle pada Bowl Body*

Berfungsi untuk mengeluarkan air pengisian untuk mengangkat *main cylinder* (*low pressure*) pada saat air pengisian (*high pressure*) masuk dan membuka *pilot valve*.

l) *Sliding Bowl Bottom*

Berfungsi untuk membuka kemudian membuang kotoran-kotoran yang ada di dalam *bowl* lewat *sludge port*.

m) *Sludge Space*

Adalah ruang tempat dimana kotoran-kotoran terkumpul.

n) *Operation Slide*

Berfungsi sebagai tempat dudukan *springs* dan *drain valve plug* yang terletak di dalam *bowl body*.

o) *Sludge Port*

Berfungsi untuk membuang kotoran-kotoran melalui lubang pembuangan ke *sludge tank*.

p) *Drain Valve Tank*

Berfungsi untuk membuka dan menutup *drain chanel*.

q) *Drain Chanel*

Berfungsi sebagai saluran pembuangan pada *closing water*.

r) *Oil Paring Chamber*

Berfungsi untuk memompa bahan bakar yang naik melalui *level ring* dan keluar ke pipa *outlet*.

s) *Water Paring Chamber*

Berfungsi untuk memompa air yang naik melalui sisi di samping *top disc* keluar *sludge tank*.

t) *Spiral Gear*

Berfungsi untuk menghubungkan dengan putaran antara *horizontal shaft* dan *vertical shaft*.

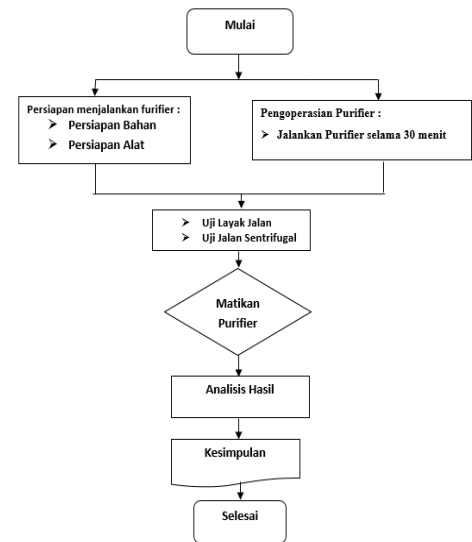
u) *Shaft*

*Shaft* disini ada dua buah yaitu *shaft* horizontal dan *shaft* vertikal sebagai penghubung antara putaran dari *motor bowl*.

## METODE PENELITIAN

### Tahapan Penelitian

Adapun Tahapan penelitian yang dilakukan dalam pelaksanaan uji Bahan bakar pada Purifier, terlampir di dalam diagram alir berikut ini ;



Gambar 1. Diagram alir penelitian

### Alat-alat yang digunakan :

#### 1. Auxiliary Engine

Mesin yang digunakan sebagai salah satu alat uji adalah *Auxiliary Engine* merk *Caterpillar* yang ada pada kapal. Adapun spesifikasi *engine* tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 1.

Type	C.9 z00496
Maker	Caterpillar
Jumlah Cylinder	6 Cylinder
Mekanisme Katup	SOHC; 24 Valve
Tenaga maksimum	263 Kw / 350 HP
Rpm Maksimum	1500 Rpm
Bore x Stroke	112 x 149 mm
Serial Number	SJB1210

#### 2. Purifier

*Purifier* yang digunakan dalam pengujian adalah *purifier* dengan metode kerja centrifugal. Adapun spesifikasi purifier tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 2.

Type	MAB 104B-14/24
Maker	Alfa Laval
Max. Throughput Capacity	2 m <sup>3</sup> /h
Feed Temp. range	0 – 100 °C
Sludge & water space	1.26 dm <sup>3</sup>
Installed motor power	1.5 kW
Noise level (ISO 3744 or 3746)	78 dB (A)
Electric Power	0.5 – 1.8 kW

### 3. Filter / saringan bahan bakar

Pada unit auxiliary engine di kapal KT. Selat Legundi III-212 memiliki beberapa tahapan *filtering fuel*. Bermula dari penyaringan yang dilakukan purifier dimana bahan bakar dari tangki induk yang akan didistribusikan ke tangki harian akan melewati purifier terlebih dahulu, kemudian saat memasuki engine bahan bakar akan terfiltering lagi sebanyak 3 tahapan, yaitu :

1. Fuel racor paper element 2020 ukuran 30 micron
2. Fuel Filter merk Caterpillar dengan Part Number 1R-0751
3. Fuel Regulator merk Caterpillar.

Setelah melewati tahapan penyaringan tersebut barulah bahan bakar akan disemprotkan ke ruang bakar oleh injector system.

### Bahan Yang Digunakan

Bahan yang digunakan sebagai benda uji adalah bahan bakar solar dengan jenis HSD Solar yang disupply oleh PT. Ocean Petro Energy, dimana bahan bakar tersebut akan disupply ke *auxiliary engine* dengan Rpm *engine* mulai dari 1200 hingga 1500 Rpm serta 20 % *engine load*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Metode pengambilan data

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efektifitas fungsi *purifier* dalam rantai sistem bahan bakar di atas kapal dimana akan diwujudkan dalam bentuk kualitas HSD solar sekaligus sebagai pembandingan dengan sistem bahan bakar non-purifier.

Kualitas solar sebagai bahan perbandingan uji efektifitas bahan bakar solar antara sistem purifier dengan non-purifier disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 3. Uji Analisa Kandungan air

Parameter	Test Method	Unit	HSD Solar A	HSD Solar B
Berat Jenis @ 15°C	ASTM D1298	Kg/m <sup>3</sup>	843.0	845.0
Viskositas @ 40°C	ASTM D445	mm <sup>2</sup> /dt	2.36	2.6
Flash Point	ASTM D93	°C	35	40
Kandungan Air	ASTM D6304	mg/kg	79	113.5
Penampilan Visual			Clear & Bright	Clear

Keterangan :

- HSD Solar A = BBM dengan purifier
- HSD Solar B = BBM non-purifier

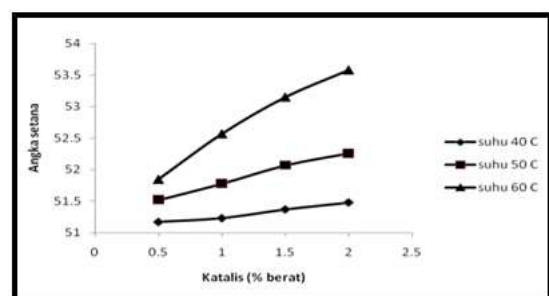
Tabel 3. menunjukkan bahwa adanya perbedaan terhadap hasil uji analisa laboratorium antara bahan bakar minyak solar menggunakan purifier dengan bahan bakar minyak non-purifier dimana terdapat perbedaan pada point kandungan air dan penampilan visual.

### Analisa perbandingan HSD solar A dengan HSD solar B

#### Analisa Angka setana / *Flas Point*

Angka setana (*cetane number*) adalah prosentase volume cetane dalam campurannya dengan *alphamethyl naphthalen* (C<sub>10</sub>H<sub>7</sub>CH<sub>3</sub>) yakni suatu senyawa hidrokarbon aromatis yang memiliki kelambatan penyalaan yang besar, yang mempunyai kualitas yang sama dengan bahan bakar diesel. Angka setana menunjukkan kemampuan bahan bakar menyala dengan sendirinya dalam ruang bakar motor diesel.

Semakin tinggi angka setana / *flash point*, semakin cepat pembakaran semakin baik efisiensi termodinamisnya. Untuk mengetahui nilai dari *cetane number* digunakan pendekatan dengan CCI (*Calculate Cetane Index*) dimana nilainya bergantung pada besarnya API *gravity* atau *density*. Parameter angka setana / flash point dari hasil uji analisa laboratorium dapat dilihat pada gambar 1.

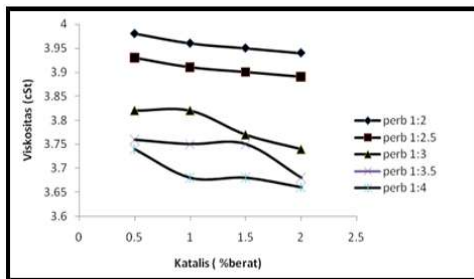


Gambar 2. Angka setana HSD Solar A & B dengan Variasi Konsentrasi Katalis KOH dan suhu proses

Gambar 1. menunjukkan bahwa karakteristik angka setana HSD solar A dan HSD solar B memiliki perbedaan. Angka setana HSD solar A adalah 35 dan angka setana HSD solar B adalah 40. Angka setana berkaitan dengan kandungan kalor dalam bahan yang diperlukan untuk menggerakkan mesin diesel agar dapat bekerja dengan baik. Angka setana yang tinggi berpengaruh signifikan terhadap waktu singkat yang diperlukan antara bahan bakar diinjeksikan dengan inisiasi sehingga menyebabkan start yang baik dan suara yang halus pada mesin. Angka setana yang lebih tinggi akan memastikan start yang baik dan meminimalkan pembentukan asap putih.

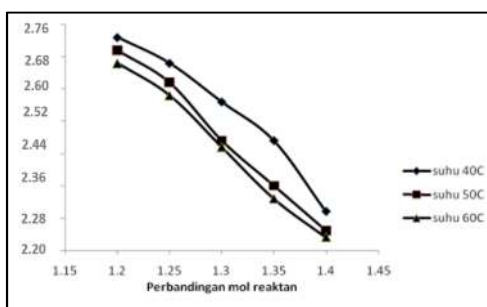
Angka setana HSD solar berkaitan dengan komposisi asam lemak yang terkandung dalam bahan bakar minyak tersebut. HSD solar yang mengandung asam lemak jenuh dengan rantai karbon panjang (asam laurat, miristat, palmitat, stearat, arakhidat dan lain-lain) yang tinggi mempunyai angka setana yang tinggi.

#### Analisa Viskositas



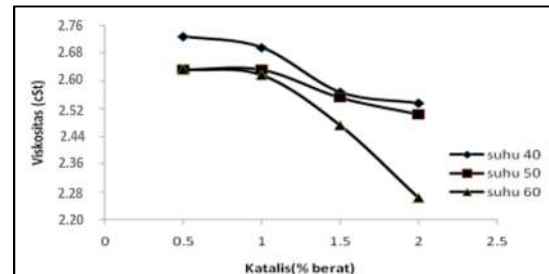
**Gambar 3. Pengaruh katalis pada berbagai perbandingan mol reaktan terhadap viskositas**

Gambar 2. menyajikan pengaruh kenaikan konsentrasi katalis terhadap viskositas. Semakin tinggi konsentrasi katalis, viskositasnya cenderung menurun. Karena semakin banyak persen katalis yang diberikan akan semakin cepat pula terpecahnya trigliserida menjadi tiga ester asam lemak yang akan menurunkan viskositas 5-10 %.



**Gambar 4. Pengaruh Suhu pada berbagai perbandingan mol reaktan terhadap viskositas biodiesel**

Semakin tinggi proses dan konsentrasi katalis berdampak pada penurunan viskositas seperti gambar berikut ini :



**Gambar 5. Pengaruh Suhu pada berbagai konsentrasi katalis terhadap viskositas biodiesel**

Fenomena yang sama terjadi pada viskositas solar seperti yang tersaji pada Gambar 3. Sama seperti pada penurunan viskositas dengan meningkatnya suhu. Peristiwa perubahan viskositas dapat dijelaskan dengan teori termodinamika yang menyatakan bahwa semakin tinggi temperatur suatu fluida, molekul fluida akan bergerak cepat sehingga secara makro akan meningkatkan tekanan. Jika tidak terdapat batas pada materi tersebut maka materi akan mengembang dan memperlebar jarak antar molekulnya. Jarak antar molekul yang lebar akan mengakibatkan viskositas semakin menurun (Peterson, 2001).

Viskositas yang terlalu tinggi dapat memberatkan beban pompa dan menyebabkan pengkabutan yang kurang baik (Soerawidjaja, 2003). Soerawidjaja dkk. (2005) menjelaskan, viskositas kinematik adalah ukuran mengenai tekanan aliran fluida karena gravitasi, dimana tekanan sebanding dengan kerapatan fluida yang dinyatakan dengan centistoke (cSt). Viskositas yang terlalu tinggi akan membuat bahan bakar teratomisasi menjadi tetesan yang lebih besar sehingga akan mengakibatkan deposit pada mesin. Tetapi apabila viskositas terlalu rendah akan memproduksi spray yang terlalu halus sehingga terbentuk daerah rich zone yang menyebabkan terjadinya pembentukan jelaga.

#### Analisa Berat Jenis (Sg)

Kepadatan / *density* memainkan peran penting dalam bagaimana fungsi pelumas serta bagaimana mesin melakukan. Kebanyakan sistem yang dirancang untuk memompa cairan dari kepadatan tertentu, sehingga kepadatan mulai berubah, efisiensi pompa mulai berubah juga.

Metode Uji ASTM D1298-12b Standar Kepadatan, Kepadatan Relatif, atau API (American Petroleum Institute) Gravity Minyak Bumi Mentah dan Liquid Petroleum Produk menyatakan bahwa penentuan akurat gravitasi API, kerapatan atau

kepadatan relatif (berat jenis) menggunakan suhu standar dari 60 derajat F (15 derajat C). Dalam istilah Awam, kepadatan adalah massa suatu benda relatif terhadap volume yang ada. Secara matematis, kepadatan, massa dan volume terkait sesuai dengan rumus berikut:

$$\rho = m / V$$

dimana :  $\rho$  = densitas,  
 $m$  = massa  
 $V$  = volume.

Kepadatan kebanyakan minyak akan berkisar antara 700 dan 950 kilogram per meter kubik (kg / m<sup>3</sup>). Menurut definisi, air memiliki kerapatan 1.000 kg / m<sup>3</sup>. Apa ini berarti bahwa sebagian besar minyak akan mengapung di atas air karena mereka lebih ringan dengan volume. Hal ini tidak selalu terjadi, karena beberapa minyak dasar Grup IV dapat memiliki kepadatan lebih tinggi dari air, secara efektif menyebabkan minyak untuk tenggelam di dalam air.

Perlu diingat bahwa densitas meningkat, demikian juga potensi erosi dari cairan. Dalam turbulensi tinggi atau kecepatan tinggi daerah sistem, cairan dapat mulai mengikis pipa, katup atau permukaan lain di jalan.

Tidak hanya partikel padat dipengaruhi oleh densitas fluida, tetapi begitu kontaminan seperti udara dan air. Kedua kontaminan ini memiliki dampak yang nyata pada kepadatan. Oksidasi mempengaruhi densitas fluida juga. Sebagai oksidasi berlangsung, kepadatan meningkat minyak.

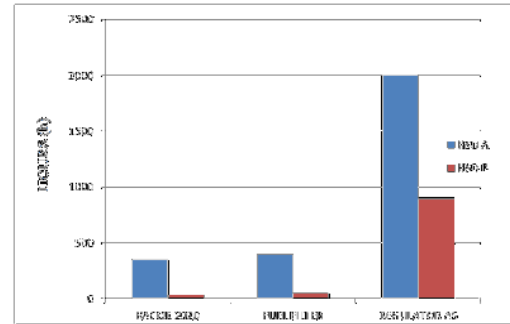
### Analisa Kandungan Air

Pada negara yang mempunyai musim dingin kandungan air yang terkandung dalam bahan bakar dapat membentuk kristal yang dapat menyumbat aliran bahan bakar. Selain itu, keberadaan air dapat menyebabkan korosi dan pertumbuhan mikro organisme yang juga dapat menyumbat aliran bahan bakar. Sedimen dapat menyebabkan penyumbatan juga dan kerusakan mesin.

### Analisa Partikel Kotoran

Pada fungsi harfiahnya purifier bertujuan sebagai filtering terhadap partikel kotoran yang terbawa oleh bahan bakar minyak. Kotoran ini dapat berupa partikel dari korosivitas dinding tanki, residu dan kotoran lainnya yang bersifat memburukkan kualitas bahan bakar minyak. Penggunaan purifier yang tepat guna dan sesuai prosedur di kalim dapat meningkatkan kebersihan / kejernihan bahan bakar dari partikel kotoran hingga 80 %.

Hal ini terjadi karena adanya fungsi grafitasi disc yang berfungsi sebagai pemisah antara kotoran dengan bahan bakar minyak. Berikut di bawah ini merupakan tabel asumsi efektifitas purifier terhadap filtering bahan bakar minyak dengan variabel life time part seperti racor dan fuel filter.



Gambar 6. Life time part (Hours)

Pada Gambar 5. di atas dapat disimpulkan bahwa *life time replacement part* berupa *fuel filter* 1R-0751, *racor* 2020 30 micron dan *regulator as* sangat dipengaruhi oleh tingkat kebersihan dari bahan bakar minyak. Semakin buruk kualitas bahan bakar minyak yang didistribusikan ke mesin maka akan semakin pula dilakukan perawatan yaitu salah satunya dengan penggantian part tersebut, semakin sering dilakukan penggantian *part* akan berdampak pada *budgeting cost* perawatan.



Gambar 7. Filter steering



Gambar 8. Racor (kotor)

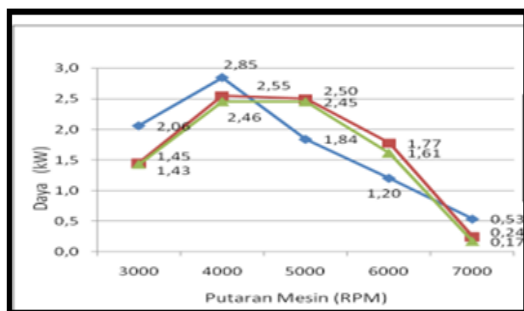


Gambar 9. Fuel Filter (kotor)

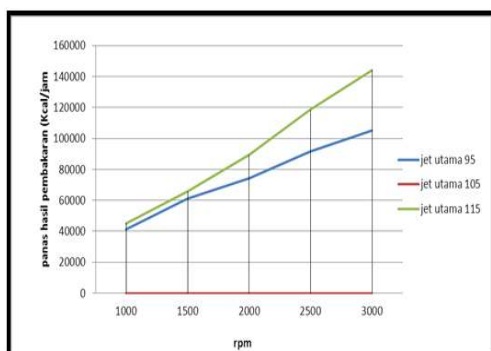
### Peforma Mesin

Kualitas bahan bakar akan sangat menentukan daya serta power yang dihasilkan dalam pembakaran. Hal ini diamini juga lewat konsumsi bahan bakar yang ikut berdampak, jika kualitas supply bahan bakar tidak baik maka proses pembakaran menjadi tidak sempurna, sehingga fuel consumption akan meningkat.

Peforma mesin yang mengacu pada kualitas bahan bakar dapat dilihat pada nilai fuel pressure, fuel rate serta fuel temperatur yang muncul pada MPD (marine panel display). Pada Gambar 11. di bawah ini akan dijelaskan perihal peformansi engine dengan data sebagai berikut :



Gambar 10. Grafik daya terhadap putaran mesin



Gambar 11. Grafik thermal terhadap kualitas bahan bakar

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Dari hasil uji laboratorium solar B memiliki kandungan air lebih tinggi karena tidak melalui proses purifier dengan *type of sample* solar B memiliki kandungan air 113,5 dan pada *type of sample* solar A memiliki kandungan air 79 itu membuktikan bahwa solar B yang di proses melalui purifier lebah baik untuk proses pembakaran.
2. Dilihat dari peforma mesin, kualitas bahan bakar sangat berpengaruh. Penyaringan yang baik menghasilkan kualitas bahan bakar yang baik pula dimana hal ini dibuktikan dengan peforma mesin yang bagus.

### Saran

1. Untuk meningkatkan peforma mesin kapal yang lebih baik maka sangat di anjurkan menggunakan *purifier*.
2. Untuk meningkatkan kualitas mesin maka harus menggunakan bahan bakar HSD solar.
3. Untuk tetap menggunakan mesin dengan top peforma maka dilakukanlah perawatan secara *periodicly* bahkan *prefentive maintenance*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Arismunandar Wiranto, 2002. " Prime Mover Combustion Engine ". ITB, Bandung.
2. Daryanto, 1985. "Automotive Engineering", Earth Literacy, Jakarta.
3. Djati Nursuhud, 2006. "Energy Conversion Machine "Andi Publishers, Yogyakarta.
4. Nugroho Amein, 2007 "Ensiklopedi Otomotif", PT. Gramedia Pustaka Utama Publisher, Jakarta,
5. Robingu Usman, 1997. " Combustion Engine 3", The Ministry of Education and Culture. Jakarta.
6. RS. Northop, 1995. "Motorcycle Repair Technique", Faithful Reader. Bandung.
7. Sunyoto, Karnowo, S. M. Bondan Respati 2008,. "Mechanical Engineering Industry Volume 1 and 2," The Ministry of National Education, Jakarta.
8. Werlin S nainggolan, 1987, "Thermodynamic", CV. Armico Publisher, Bandung.

9. Williard W. Pulkrabek, 2002. Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine, Second edition, Printed by United States of America.
10. Zevy D. Maran, 2007. "Automotive Repair Tools", CV. Andi Offset, Yogyakarta.

# INFORMASI UNTUK PENULISAN NASKAH JURNAL TEKNIK MESIN UBL

## Persyaratan Penulisan Naskah

1. Tulisan/naskah terbuka untuk umum sesuai dengan bidang Teknik Mesin.
2. Naskah dapat berupa :
  - a. Hasil Penelitian.
  - b. Kajian yang ditambah pemikiran penerapannya pada kasus tertentu, yang belum dipublikasikan,

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Naskah berupa rekaman dalam Disc (disertai dua eksemplar cetaknya) dengan panjang maksimum dua puluh halaman dengan ukuran kertas A4, ketikan satu spasi, jenis huruf Times New Roman (font size 10). Naskah diketik dalam pengolah kata MsWord dalam bentuk siap cetak.

## Tata Cara Penulisan Naskah

1. Sistematika penulisan disusun sebagai berikut :
  - a. Bagian Awal : judul, nama penulis, alamat penulis dan abstrak (dalam dua bahasa : Indonesia dan Inggris)
  - b. Bagian Utama : pendahuluan (latar belakang, permasalahan, tujuan) , tulisan pokok (tinjauan pustaka, metode, data dan pembahasan.), kesimpulan (dan saran).
  - c. Bagian Akhir : catatan kaki (kalau ada) dan daftar pustaka. Judul tulisan sesingkat mungkin dan jelas, seluruhnya dengan huruf kapital dan ditulis secara simetris.
2. Nama penulis ditulis :
  - a. Di bawah judul tanpa gelar diawali huruf kapital, huruf simetris, jika penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
  - b. Di catatan kaki, nama lengkap dengan gelar (untuk memudahkan komunikasi formal) disertai keterangan pekerjaan/profesi/instansi (dan kotanya, ); apabila penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
3. Abstrak memuat semua inti permasalahan, cara pemecahannya, dari hasil yang diperoleh dan memuat tidak lebih dari 200 kata, diketik satu spasi (font size 10).
4. Teknik penulisan : Untuk kata asing dituliskan huruf miring.
  - a. Alenia baru dimulai pada ketikan kelima dari batas tepi kiri, antar alinea tidak diberi tambahan spasi.
  - b. Batas pengetikan : tepi atas tiga centimeter, tepi bawah dua centimeter, sisi kiri tiga centimeter dan sisi kanan dua centimeter.
  - c. Tabel dan gambar harus diberi keterangan yang jelas.
  - d. Gambar harus bisa dibaca dengan jelas jika diperkecil sampai dengan 50%.
  - e. Sumber pustaka dituliskan dalam bentuk uraian hanya terdiri dari nama penulis dan tahun penerbitan. Nama penulis tersebut harus tepat sama dengan nama yang tertulis dalam daftar pustaka.
5. Untuk penulisan keterangan pada gambar, ditulis seperti : gambar 1, demikian juga dengan Tabel 1., Grafik 1. dan sebagainya.
6. Bila sumber gambar diambil dari buku atau sumber lain, maka di bawah keterangan gambar ditulis nama penulis dan tahun penerbitan.
7. Daftar pustaka ditulis dalam urutan abjad nama penulisan dan secara kronologis : nama, tahun terbit, judul (diketik miring), jilid, edisi, nama penerbit, tempat terbit.